Med detta häfte följer en bilaga.

BOTANISKA NOTISER

FÖR ÅR 1961

VOL. 114 - FASC. 2

UTGIVEN AV

LUNDS BOTANISKA FÖRENING

REDIGERAD AV

H. HJELMQVIST

Tidskriften grundad 1839

DISTRIBUTÖR: C. W. K. GLEERUP, FÖRLAG · LUND

Botaniska Notiser utkommer med fyra häften om året. Tidskriften erhålles mot erläggande av medlemsavgift i Lunds Botaniska Förening (18 kr.; för studerande 12 kr.). Medlemsavgiften insättes på postgirokonto 8 35 22. — Bokhandelspris 22: 50 kr.

Äldre årgångar av Botaniska Notiser till salu: 1853, 1856, 1873, 1875, 1878—79, 1892—98, 1903, 1908—10, 1912, 1914, 1917, 1921—45, 1947—60. Pris per volym 22: 50 kr. (medlemmar 18 kr.).

Botaniska Notiser is issued quarterly. It can be obtained on remittance of the membership fee (18 Sw. kr.) to the Lund Botanical Society (Box 41, Lund, Sweden) or be purchased at a bookseller's (22: 50 Sw. kr.).

Back issues of Botaniska Notiser are obtainable: 1853, 1856, 1873, 1875, 1878—79, 1892—98, 1903, 1908—10, 1912, 1914, 1917, 1921—45, 1947—60 at the price of 22: 50 Sw. kr. (members 18 Sw. kr.).

Opera Botanica, utgiven som ett supplement till Botaniska Notiser, omfattar större arbeten som utkomma tvångsfritt; c:a 400 sid. bildar en volym.

Opera Botanica, edited as a supplement to Botaniska Notiser, contains larger treatises, issued at indefinite periods. About 400 pages form a volume.

Vol. 1: 1. N. HYLANDER, I. JØRSTAD and J. A. NANNFELDT: Enumeratio Uredinearum Scandinavicarum. 1953. 102 pp.
1: 2. H. HORN AF RANTZIEN: Middle Triassic Charophyta of South Sweden. 1954. 83 pp., 7 plates.
1: 3. H. HJELMQVIST: Die älteste Geschichte der Kulturpflanzen in Schweden. — The Oldest History of Cultivated Plants in Sweden. 1955. 186 pp.
Vol. 2: 1. H. RUNEMARK: Studies in Rhizocarpon. I. Taxonomy of the Yellow Species in Europe. 1956. 152 pp., 15 plates.
2: 2. H. RUNEMARK: Studies in Rhizocarpon. II. Distribution and Ecology of the Yellow Species in Europe. 1956. 150 pp.
2: 3. G. KNABEN: On the Evolution of the Radicatum-Group of the Scapiflora Papavers as studied in 70 and 56 Chromosome Species. A. Cytotaxonomical Aspects. 1959. 76 pp., 6 plates.
Vol. 3: 1. A. GUSTAVSSON: Studies in Nordic Peronosporas. I. Taxonomic Revision. 1959. 271 pp.
3: 2. A. GUSTAVSSON: Studies in Nordic Peronosporas. II. General Account. 1959. 61 pp.
3: 3. G. KNABEN: On the Evolution of the Radicatum-Group of the Scapiflora Papavers as Studied in 70 and 56 Chromosome Species. B. Experimental Studies. 1959. 96 pp., 10 plates.
Vol. 4. R. DAHLGREN: Revision of the Genus Aspalathus. I. The Species with Flat Leaflets. 1960. 396 pp.
Vol. 5. ÁSKELL and DORIS LÖVE: Chromosome Numbers of Central and Northwest European Plant Species. In press.

Pris för föreningsmedlemmar 15 kr. per vol. för vol. 1—4, 20 kr. för vol. 5 (postgirokonto 24 86 12).

Subscription fee for members 15 Sw. kr. a volume for vol. 1—4, 20 Sw. kr. for vol. 5 (address Opera Botanica, Botanical Museum, Lund, Sweden).

Av **Botaniska Notiser, Supplement,** som utgavs 1947—53 som en föregångare till Opera Botanica, finns 3 utkomna volymer alltjämt tillgängliga. Pris för medlemmar 10 kr. per vol.

Of **Botaniska Notiser, Supplement,** edited 1947—1953 as a predecessor to Opera Botanica, all three volumes edited are still obtainable. Price for members 10 Sw. kr. a volume.

Botaniska Notiser 1961 · Vol. 114 · Fasc. 2 · Lund

Ecologic Studies on the Water Chemistry of Lakes in South Sweden

By Nils Malmer

Laboratory of Plant Ecology, Botanical Museum of the Lund University, Lund

(Meddelande från Lunds Universitets Botaniska Museum, Nr 153)

Introduction

In connection with ecologic investigations of the mire vegetation in the southwestern part of Götaland (South Sweden) the author has also sampled and analyzed lake waters within this area in order to be able to elucidate some problems concerning the mire waters. In an earlier paper (Malmer 1960) the author has treated some analyses of waters from lakes and brooks in the vicinity of Aneboda. The results of these analyses show that, compared with similar areas in North Sweden (Lohammar 1938, Rodhe 1949), great differences were found concerning the concentration of several major constituents (Rodhe, op.c.), especially Na, Cl, and S. It seems probable that these differences are due to differences in the amounts of these elements brought to the ground by atmospheric transport. The chief aim of the investigations presented here has been to study whether there also are such differences in South Sweden. Such differences may perhaps be of great importance in establishing the regional differences in the mire vegetation, especially in the ombrotrophic parts (bogs), which are isolated from the surrounding mineral soil. As the concentration of the major constituents in mire waters varies greatly with the water level (Gorham 1956; Malmer, in prep.), it is very difficult to obtain any clear idea of the differences through analyzing them. Therefore sampling also in lakes, where the concentrations are less variable, is of importance in studying these problems.

Acknowledgements. The work has been carried out in the Laboratory of Plant Ecology in the Botanical Museum of Lund University (head of the institutes Professor H. Weimarck and Laborator S. Waldheim). The field trips were financed through grants from Lund University. For valuable assistance in the samplings I wish to thank Messrs. G. Ahrne, Lidingö and M. Sonesson, Lund. Mrs. Mimmi Varga has given technical assistance in the laboratory work.

Methods

Sampling was always performed in the upper part of the sublitoral zone at a water depth of $^1/_2$—1 m. This seems most convenient in this case as one of the chief aims of this investigation is to obtain samples comparable to mire waters. In that way the effects of the stratification in the lakes are avoided as far as possible. Concerning the concentrations of the major constituents there are no considerable differences between litoral and pelagic water in these lakes.

The methods used for sampling and analyses are thoroughly described in an earlier paper (Malmer 1960, pp. 88—89). The notes given there about the analytical errors may be completed with the following standard deviations. They are calculated according to Hald (1948, p. 244) from measurements on duplicated samples (n=58). For pH a standard deviation of ± 0.04 pH-units is found, for $\varkappa_{red}$ (=the specific conductivity at 20° multiplied by 10^6 and with the conductivity due to the hydrogen ions subtracted) a standard deviation of ± 0.9 and for Cl a standard deviation of ± 9 μmol/l.

All samples have been collected in the summer and autumn of 1960. During that time there was considerably more precipitation than normal. The water levels of the lakes were rising all the time. As the year 1959 and the spring of 1960 were very dry no extremely high water levels were noticed.

Sampling Areas

Lakes within three different areas have been sampled, viz., the western sampling area in the southern part of the border between the provinces of Småland and Halland (also one lake in northern Scania), the central sampling area in Småland between Smålands Rydaholm and Aneboda northwest of the city of Växjö and the eastern sampling area at Lenhovda northeast of Växjö (cf. the map on fig. 1). From a geomorfologic point of view these areas are mainly situated within the South Småland Archaean bedrock plain (Behrens 1960), about 175—225 m. above sea level, which is far above the highest postglacial marine shore line. The climatic conditions differ very little between the sampling areas except in the case of precipitation and humidity (Wallén 1951, Bergsten 1954, Tamm 1959). In the western sampling area the mean annual precipita-

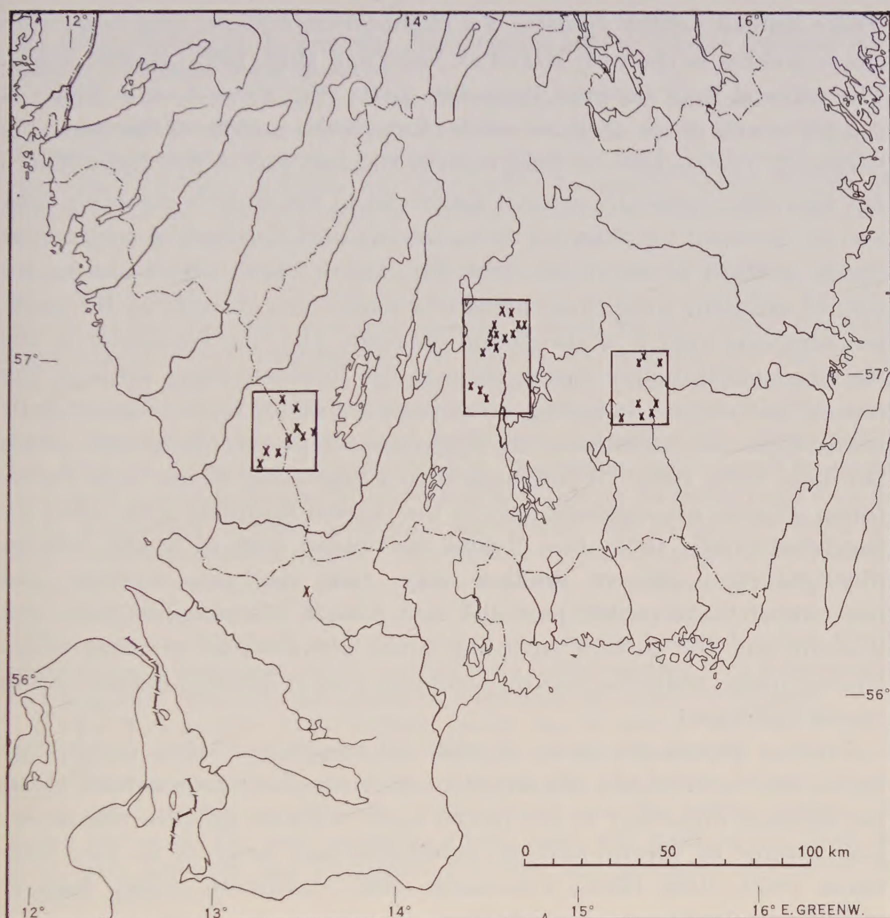


Fig. 1. General map of South Sweden. The location of the sampling areas and the lakes sampled indicated.

tion amounts to 900—1000 mm, in the central sampling area to about 700 mm and in the eastern sampling area to about 550 mm.

The main phytogeographic difference within the inland area of South Sweden is that the vegetation in the western parts has several subatlantic features, while these features are less prominent in the eastern parts. Species like *Erica tetralix, Gentiana pneumonanthe, Narthecium ossifragum, Potamogeton polygonifolius* and *Sphagnum molle* are common in the mire vegetation and/or along the lakes in the western part. There are only scattered localities for these species in the eastern part,

where instead *Ledum palustre* is a common mire plant. This latter species is lacking in the west (Hård av Segerstad 1924, 1925; Hultén 1950). The rational limit between these two parts (the *Erica-Ledum* limit) is usually drawn from north to south through the middle of the province Småland. The central sampling area is situated just at this limit. There are, however, especially around Lenhovda in the eastern sampling area several scattered localities for *Erica tetralix* and *Narthecium ossifragum* (maps in Hård av Segerstad 1924, Thunmark 1948). There and in the central sampling area *Erica tetralix* is found only in fens. In the western sampling area it is also found on bogs. The bog vegetation in the western sampling area comes close to the Komosse type, while in the central and eastern sampling areas it comes closer to the Skagershultmosse type and sometimes the Ryggmosse type (cf. Thunmark 1948, Du Rietz 1949, 1950). Whole bogs with a vegetation of the *Ledo-Parvifolion* alliance are common only in the eastern sampling area. Hård av Segerstad (1924, 1925) has divided the inland area of South Sweden phytogeographically in another way, too, viz., one western and one eastern oligotrophic part and one central mesotrophic part. The western and the eastern sampling areas are situated in these oligotrophic parts, while the central sampling area is situated mainly in the mesotrophic part.

From a limnologic point of view all unpolluted lakes within this region have a decidedly oligotrophic character. For further notes about the regional limnology of the inland area of South Sweden, which has been treated by several authors, references may be given to, e.g., Naumann (1921, 1928, 1932), Thunmark (1937), Lillieroth (1950), Malmer (1960) and the literature cited there.

A list of the lakes sampled is given below together with short notes about the lakes and the vegetation at the sampling sites (plot area about 500 m^2). In this list the lakes have been arranged mainly according to the river systems within each sampling area.

The western sampling area. (Topographic map sheet 14 Ljungby NV and adjacent part of 19 Landeryd; except lake Värsjön.) The lakes belong to the river systems of Helgeån, Fyleån, Lagan and Nissan.

Lake Värsjön (Vä), Röke parish, has been monographed by Lillieroth (1950). The area of the lake amounts to 2.8 km^2. The precipitation area is small. The summer transparency is higher than the greatest depth, 4.3 m. The lake colour is yellow green. At the sampling site in the northern part the bottom is minerogenous and made up of sand.

Lake Häraltsjön (Hä), Breared parish, is a very small lake (area 0.1 km^2) surrounded by large mires. The lake colour is dark brown. At the

sampling site in the eastern part the bottom consists of gravel. In the vegetation *Carex lasiocarpa, C. rostrata*; *Potamogeton natans*; *Juncus bulbosus* and *Lobelia dortmanna* were observed.

Lake Sävseredssjön (Sä), Breared parish, has an area of 0.2 km². The precipitation area is rather small. At the sampling site in the eastern part the bottom consists of sand intermingled with much mud. There were sparse reeds of *Eleocharis palustris* and *Phragmites communis*. Dense carpets of *Juncus bulbosus, Littorella uniflora, Lobelia dortmanna, Ranunculus flammula* v. *reptans* and *Subularia aquatica* covered the bottom.

Lake Attavarasjön (At), Breared and Tönnersjö parishes, has an area of 0.4 km². The precipitation area is very large. It includes the lake Sävseredssjön. The mire area may amount to about 40 per cent of the total precipitation area (Thunmark 1937, p. 46). At the sampling site (fig. 2) in the northern part of the lake the bottom consists of mud intermingled with sand. Reeds of *Carex rostrata, Equisetum fluviatile* and *Scirpus lacustris* were found together with small stands of *Lysimachia thyrsiflora, Eleocharis palustris, Glyceria fluitans* and *Nuphar luteum*. The bottom was covered by dense carpets of *Juncus bulbosus, Littorella uniflora, Lobelia dortmanna* and *Ranunculus flammula* v. *reptans*. *Sphagnum auriculatum* and *Batrachospermum* sp. were found intermingled together with washed up *Myriophyllum alternifolium*.

Lake Kvarnsjön (Kv), Lidhult parish. Together with lake Fullhövden it has an area of about 1 km². The precipitation area is rather small. At the sampling site in the northern part of the lake the bottom is stony. Small reeds of *Carex lasiocarpa* and *C. rostrata* were found together with some shoots of *Phragmites communis* and scattered individuals of *Lobelia dortmanna*.

Lake Transjön (Tr), Lidhult parish, has an area of 0.8 km². Its precipitation area is rather large and includes the lake Kvarnsjön and several mires. The summer transparency is 1.6 m and the lake colour brown (Thunmark 1937). At the sampling site in the eastern part the bottom consists of gravel and sand. The only vegetation found there was small, sparse reeds of *Eleocharis palustris* and *Equisetum fluviatile* and scattered individuals of *Lobelia dortmanna*.

Lake Örsjön (Ör), Lidhult parish, has an area of 0.8 km². The precipitation area is rather large and comprises mostly mires and other lakes. At the sampling site in the northern part the bottom is sandy. Some stands of *Carex rostrata, Equisetum fluviatile* and *Potamogeton natans* were observed. On the bottom grew scattered individuals of *Littorella uniflora, Lobelia dortmanna* and *Ranunculus flammula* v. *reptans*.

Lake Torserydssjön (To), Lidhult and Odensjö parishes, has an area of about 2.5 km². The precipitation area is comparatively restricted. At the sampling site in the western part of the bottom is made up of stones and gravel. Sparse reeds of *Carex rostrata* and *Phragmites communis* were found together with scattered individuals of *Eleocharis palustris, Equisetum fluviatile* and *Lobelia dortmanna*.

Lake Sävsjön (Sv), Femsjö and S. Unnaryd parishes, has an area of 0.5 km². The precipitation area is small. At the sampling site in the western part of the lake the shore and the bottom are stony. A few individuals of *Scirpus lacustris, Potamogeton natans* and *Lobelia dortmanna* were found.

Lake Hallasjön (Ha), Femsjö parish, has an area of about 2 km^2. The precipitation area is rather large and embraces large mires. At the sampling site in the northern part the bottom is muddy. The vegetation was dominated by dense reeds of *Scirpus lacustris* and some *Phragmites communis*.

The central sampling area. (The middle part of the topographic map sheet 20 Växjö.) The lakes belong to the river systems of Helgeån, Lagan and Mörrumsån.

Lake Hellgasjön (Hl), Rydaholm parish, has an area of 0.7 km^2. The precipitation area includes two small lakes and some small mires. The summer transparency is 2.6 m and the lake colour light brown (Thunmark 1937). At the sampling site in the northern part of the lake the bottom consists of gravel. The only vegetation found was scattered shoots of *Phragmites communis*.

Lake Älganässjön (Äl), Rydaholm and Hjortsberga parishes, has an area of 0.9 km^2 The precipitation area is rather large and includes several mires and large forests but no lakes. The summer transparency is 1.9 m and the lake colour brown (Thunmark 1937). The sampling site in the southern part has a muddy bottom. The vegetation consisted of rather dense reeds of *Carex rostrata* and *Equisetum fluviatile*. *Nymphaea alba* and *Juncus bulbosus* were also observed.

Lake Sjöatorpssjön (Sp), Hjortsberga parish, has an area of 1.5 km^2. The precipitation area is large and includes also lake Älganässjön. The summer transparency is 2.4 m and the lake colour light brown (Thunmark 1937). At the sampling site in the southern part the shore and the bottom is stony. The vegetation consisted of a few shoots of *Carex rostrata* and *Phragmites communis*.

Lake Åbodasjön (Åb), Slätthög parish, has an area of about 0.7 km^2 and a rather restricted precipitation area. At the sampling site in the western part the shores and the bottom are made up of stones and gravel. Scattered individuals of *Carex rostrata, Eleocharis palustris, Equisetum fluviatile* and *Phragmites communis* were noted.

Lake Lövsjön (Lö), Slätthög parish, is a small and shallow lake with an area of about 0.3 km^2. The precipitation area is also very small. At the sampling site in the northern part the bottom is muddy. Dense reeds of *Carex rostrata, Equisetum fluviatile* and (in less amounts) *Phragmites communis* covered large areas in this part of the lake. *Menyanthes trifoliata, Potentilla palustris*; *Potamogeton natans*; *Utricularia intermedia* and *Juncus bulbosus* were also listed.

Lake 759 at Gyslätt (Gy), Slätthög parish, has also an area of about 0.3 km^2, but is deeper. The precipitation area is rather small. The summer transparency is 2.6 m and the lake colour yellow (Lönnerblad 1931).[1] At the sampling site in the eastern part of the lake the bottom consists of gravel. Small reeds of *Carex rostrata* and *Equisetum fluviatile* were found there together with *Lysimachia thyrsiflora, Nuphar luteum, Sparganium friesii, Myriophyllum alternifolium* and *Lobelia dortmanna*.

[1] In Lönnblad 1931 the values of the transparency are nearly always lower than those given by other authors.



Fig. 2. The shore at the sampling site in the lake Attavarasjön. — In the background a *Pinus silvestris* forest with some *Betula* planted on a former *Calluna* heath. In front of the forest a *Myrica gale - Molinia coerulea* community in the uppermost zone of the eulitoral. In the bottom layer *Sphagnum imbricatum* and *S. papillosum* dominate. Among other species found there *Erica tetralix, Gentiana pneumonanthe, Potentilla erecta, Viola palustris, Juncus squarrosus* and *Trichophorum caespitosum* may be mentioned. In the middle zone of the eulitoral the most important plants are *Drosera intermedia, Lycopodium inundatum, Carex oederi, Rhynchospora alba, R. fusca, Sphagnum auriculatum, S. compactum* and *S. molle.* In the foreground dense carpets dominated by *Littorella uniflora, Lobelia dortmanna* and *Ranunculus flammula* v. *reptans.* On the stone to the left the lower limit of foliose lichens is to be seen.

Lake Förhultsjön (Fö), Aneboda parish, is described in Malmer 1960, p. 93. Its precipitation area includes the lakes Lövsjön and 759 at Gyslätt.

Lake Fiolen (Fi), Aneboda parish, is described in Malmer, op.c., p. 92.

Lake Skär(shult)sjön (Sk), Aneboda and Hjälmseryd parishes, has an area of only 0.3 km^2, but it is 15.2 m deep. The precipitation area is rather small. The summer transparency amounts to 2.0—3.5 m and the lake colour is yellow brown according to Åberg & Rodhe (1942), where also several analyses of the water are given (p. 57). At the sampling site in the southern part of the lake the bottom consists of sand intermingled with much mud. The vegetation was dominated by reeds of *Phragmites communis,* which grew together with *Carex lasiocarpa, C. rostrata, Eleocharis palustris, Equisetum fluviatile* and *Rhynchospora alba. Nuphar luteum, Nymphaea alba, Potamogeton natans, Juncus bulbosus, Isoëtes lacustris* and *Lobelia dortmanna* were also found.

Lake Stråken (St), Aneboda parish, is described in Malmer 1960, p. 94. Its precipitation area includes the five last-mentioned lakes.

Lake Gårdsjön (Gå), Asa parish. With an area of 0.15 km^2 it is one of the smallest lakes sampled, but its greatest depth is 6 m (Lönnerblad 1931). The precipitation area is also very small. No outlet from the lake is found on the map. The shores are everywhere composed of moraine or rocks. The summer transparency is 3.8 m and the lake colour yellow (Lönnerblad, op.c.). The sampling site in the northern part of the lake has a bottom of gravel and stones. Scattered individuals of *Menyanthes trifoliata, Carex lasiocarpa, C. rostrata, Equisetum fluviatile, Eriophorum angustifolium, Scirpus lacustris* and *Juncus bulbosus* were found.

Lake Frejen (Fr), Aneboda parish, has an area of about 0.3 km^2. Its precipitation area is large compared with the lake and includes several mires. The summer transparency is somewhat more than 1 m and the lake colour brown (Lönnerblad 1931, Santesson 1939). At the sampling site in the southern part of the lake the bottom is muddy. The vegetation was made up of dense reeds of *Carex rostrata* and *Equisetum fluviatile* together with *Calla palustris, Lysimachia thyrsiflora* and *Glyceria fluitans. Nuphar luteum, Nymphaea alba* and *Potamogeton natans* were also found there.

Lake Lången (Lå), Asa and Berg parishes, is a rather large lake with an area of about 3 km^2. The precipitation area is comparatively small. The summer transparency is 4.3 m and the lake colour yellow green (Montén 1939). At the sampling site in the southern part of the lake the bottom consists of gravel. Just along the shore scattered individuals of *Lysimachia thyrsiflora, Carex lasiocarpa, C. rostrata,* and *Scirpus lacustris* grew. *Isoëtes lacustris, Juncus bulbosus, Lobelia dortmanna* and *Ranunculus flammula* v. *reptans* were also found.

Lake Värmen (Vm), Hjälmseryd parish, has an area of 2.7 km^2. The greatest depth is about 15 m. The precipitation area is rather large and includes several mires and small lakes. The summer transparency is about 5 m and the lake colour yellow or yellow green (Thunmark 1937, Montén 1939). The sampling site in the southern part has a bottom of gravel and stones. In



Fig. 3. The sampling site in lake Skärsjön. — To the left *Alnus glutinosa* and small scrubs of *Myrica gale.*

the vegetation only a few individuals of *Carex rostrata* and *Equisetum fluviatile* were found.

Lake Allgunnen (Al), Aneboda, Hjälmseryd and other parishes, is the largest lake sampled. Its area is 14 km² and its greatest depth 30.4 m. The precipitation area is large and includes the three last-mentioned lakes. The summer transparency varies between 5.8 and 8.5 m. The lake colour is yellow green (Thunmark 1937, Montén 1939 where also further notes about the lake are given). At the sampling site in the southern part the bottom consists of sand. Only a few shoots of *Carex rostrata* and *Equisetum fluviatile* were found there.

The eastern sampling area. (Topographic map sheet 21 Åseda.) The lakes belong to the river systems of Alsterån, Lyckebyån and Ronnebyån.

Lake Hjärtasjön (Hj), Lenhovda parish, has an area of 1.2 km². The greatest depth is 5.9 m. The precipitation area is rather large. The summer transparency is 3.1 m and the lake colour yellow brown (Thunmark 1948). At the sampling site in the northern part the shores and the bottom are stony. The vegetation consisted of scattered individuals of *Lysimachia thyrsiflora, Carex lasiocarpa, Equisetum fluviatile, Glyceria fluitans*; *Nuphar luteum, Nymphaea alba*; *Juncus bulbosus, Lobelia dortmanna* and *Ranunculus flammula* v. *reptans*.

Lake Skärsjön (Sr), Lenhovda parish, has an area of 0.2 km² and a small precipitation area. The greatest depth amounts to 4.0 m. The summer transparency is 3.3 m and the lake colour lightgreen (own observations on 24/8 1947; sunshine, moderately force of the wind). At the sampling site (fig. 3) in the western part of the lake the bottom consists of gravel. In the vegetation scattered individuals of the following species were observed: *Alisma plantago-aquatica, Lysimachia thyrsiflora, Equisetum fluviatile, Glyceria fluitans, Phragmites communis*; *Nuphar luteum, Nymphaea alba*; *Lobelia dortmanna* and *Fontinalis antipyretica*.

Lake 757 at Sjönäs (Sn), Älghult parish, has an area of 0.3 km². The precipitation area is rather large. At the sampling site in the eastern part of the lake the bottom is stony. Small reeds of *Carex lasiocarpa* and scattered individuals of *Carex rostrata* and *Equisetum fluviatile* were found there.

Lake Sandsjön (Sa), Lenhovda parish, has an area of 2.1 km². The greatest depth is 3.7 m. The precipitation area is rather large and includes mainly forests and mires. The summer transparency is about 2.7 m and the lake colour light brown (Thunmark 1937, 1948). At the sampling site in the northern part the bottom is made up of sand and gravel. In the vegetation the following species were listed: *Carex rostrata, Equisetum fluviatile, Glyceria fluitans, Scirpus lacustris*; *Nuphar luteum, Nymphaea alba*; *Juncus bulbosus, Littorella uniflora, Lobelia dortmanna, Ranunculus flammula* v. *reptans* and *Sphagnum auriculatum*.

Lake Möckeln (Mö), Lenhovda parish, has an area of 2 km². The greatest depth is 11.5 m. Its precipitation area is comparatively small. The summer transparency is about 4 m and the lake colour yellow green (Thunmark opp.cc.). At the sampling site in the southern part the bottom is stony. A few individuals of *Carex lasiocarpa, C. rostrata* and *Glyceria fluitans* were found.

Lake Hedasjön (He), Herråkra parish, has an area of 0.4 km². Its precipitation area is rather small and embraces forests and some small mires. At the sampling site in the northern part the bottom consists of stones and gravel. Scattered individuals of the following species were noted: *Alisma plantago-aquatica, Lysimachia thyrsiflora, Potentilla palustris, Carex rostrata, Equisetum fluviatile*; *Nuphar luteum, Nymphaea alba*; *Juncus bulbosus, Lobelia dortmanna* and *Utricularia vulgaris*.

Lake Björnsjön (Bj), Ekeberga parish, has an area of 0.5 km². Its precipitation area is rather small. At the sampling site (fig. 4) in a sheltered bay in the southern part of the lake, the bottom is muddy. Sparse reeds dominated by *Carex rostrata* and *Equisetum fluviatile* and with *Menyanthes trifoliata* and *Carex lasiocarpa* intermingled grew along the shores. *Nuphar*



Fig. 4. The sampling site in lake Björnsjön.

luteum, *Nymphaea alba*, *Lobelia dortmanna* and much *Sphagnum inundatum* were also observed.

Lake Visjön (Vi), Ekeberga parish, has an area of 0.8 km². Its precipitation area is rather large and comprises forests and several mires. At the sampling site in the eastern part of the lake, the bottom is made up of gravel. Scattered individuals of *Lysimachia thyrsiflora*, *Menyanthes trifoliata*, *Carex lasiocarpa*, *C. rostrata*, *Equisetum fluviatile*; *Juncus bulbosus* and *Utricularia vulgaris* were found.

It is evident from the descriptions of the sampling sites that the higher vegetation there is rather uniform with a clearly oligotrophic character. The lists of species given above are all very typical for the

vegetation in the upper parts of the sublitoral zone of the lakes within this region (cf. Carlsson 1902; Blomgren & Naumann 1925; Thunmark 1931, 1937; Lillieroth 1938, 1950). All lakes sampled are unpolluted but in many cases the water level has been lowered or altered in some other way.

About one fourth to one third of the lakes (except mire pools etc.) within the sampling areas delimitated on the map (fig. 1) are sampled. Lakes without addition of water from other lakes have been preferred to lakes with large drainage areas including several other lakes. In the western and central sampling areas both types, however, are represented, but not in the eastern one. The only lake of that kind there, lake Alstern, does not seem to deviate much from the lakes sampled by the present author concerning the total amounts of major constituents (cf. Thunmark 1948). With these restrictions the lakes sampled ought to be representative for the lakes of the sampling areas and also for other comparable lakes within the region studied.

Results of the Investigation

The analytic data presented in the tables 1—3 confirm the results of the earlier investigation by the author of the ionic composition of the lake waters in the South Swedish oligotrophic area (cf. Malmer 1960).

Table 1. Analyses of waters from the western sampling area.
Values calculated per litre.

Lake	Vä	To	Sä	Kv	Sv	Tr	Ör	At	Hä	Ha	Mean
Date for sampling 1960	4/8	3/7	19/5	1/7	29/6	19/5	28/6	19/5	28/7	30/6	
pH	6.4	5.6	6.5	5.7	6.5	5.8	6.1	6.1	5.3	5.7	6.0
$\varkappa_{red}$	64	45	50	47	52	47	49	70	42	52	53
Na .... µmol	215	174	202	182	183	171	191	215	176	213	192
K .... „	19	17	20	14	17	17	19	21	7	8	16
Mg .... „	56	41	47	39	45	40	42	72	48	54	49
Ca .... „	107	71	65	69	77	70	76	118	62	79	79
Al .... „	—	3	2	3	2	2	3	3	—	3	2
Fe .... „	6	1	3	2	4	6	13	23	18	69	17
Cl .... „	270	190	260	220	230	230	230	270	220	200	230
HCO_3 ..... „	30	20	<10	20	10	<10	10	<10	<10	40	20
Si .... „	—	10	10	2	26	9	18	23	—	53	19
SO_4 ...... „	129	95	93	101	112	93	101	156	89	98	107
P .... „	0.1	0.9	1.2	0.7	0.9	1.3	0.9	0.6	0.6	0.9	0.8
Σ cations .. µeq	560	410	440	410	450	410	450	610	410	480	460
Σ anions .. „	560	400	450	430	460	410	450	590	390	440	460
Calc. $\varkappa_{red}$	66	48	53	50	54	49	53	72	47	56	—
Colour .... mg Pt	—	5	15	15	20	25	30	60	120	310	60

Table 2. Analyses of waters from the central sampling area.
Values calculated per litre.

Lake		Fi	Åb	Gy	Al	Gå	Sk	Lå	Vm	Fö	Lö	St	Hl	Sp	Fr	Äl	Mean
Date for sampling 1960		23/11	4/7	4/7	22/11	23/8	6/7	23/8	22/11	22/11	4/7	23/11	22/11	22/11	23/8	22/11	
pH		6.5	6.6	5.3	6.8	6.6	6.2	6.1	6.8	6.2	6.5	6.4	5.8	6.1	5.6	5.4	6.2
$\varkappa_{red}$		49	66	40	56	51	63	53	53	48	46	58	43	53	50	45	52
Na	μmol	162	200	164	165	176	181	169	168	167	167	183	169	172	167	153	171
K	,,	22	29	11	21	19	24	24	21	16	26	30	20	24	17	19	22
Mg	,,	48	59	38	68	50	63	45	59	37	53	54	38	35	46	45	49
Ca	,,	81	138	60	100	100	114	96	97	77	75	107	60	91	90	67	90
Al	,,	<1	3	3	<1	2	2	3	<1	4	2	<1	3	3	7	9	3
Fe	,,	1	<1	2	2	1	1	1	2	4	11	23	18	25	30	32	10
Cl	,,	200	250	190	240	210	230	210	220	190	150	230	190	200	200	200	210
HCO_3	,,	60	60	<10	130	100	60	20	100	<10	140	70	<10	50	<10	<10	50
Si	,,	3	16	1	15	9	11	26	16	30	37	32	27	61	18	41	23
SO_4	,,	92	144	95	92	72	122	112	100	100	57	110	82	93	84	77	95
P	,,	0.4	0.8	0.5	0.5	0.8	0.8	0.5	0.6	0.6	1.2	0.6	1.1	1.0	0.4	1.1	0.7
Σ cations	μeq	440	620	370	520	490	560	470	500	410	450	540	380	450	460	400	470
Σ anions	,,	440	600	380	550	450	540	450	520	390	410	530	360	440	370	350	450
Calc. $\varkappa_{red}$		51	72	46	61	53	64	54	59	48	46	62	44	52	48	44	—
Colour	mg Pt	10	10	10	20	25	30	30	30	45	60	65	90	130	160	180	60

Table 3. Analyses of waters from the eastern sampling area.
Values calculated per litre.

Lake		Sr	Sn	Mö	Hj	He	Bj	Sa	Vi	Mean
Date for sampling 1960		25/8	25/8	25/8	25/8	24/8	24/8	24/8	24/8	
pH		5.9	5.9	6.0	5.5	5.6	5.6	5.8	5.5	5.7
$\varkappa_{red}$		42	45	46	42	43	47	47	40	44
Na	µmol	148	158	158	142	158	167	158	151	155
K	”	21	7	20	16	16	19	18	15	16
Mg	”	38	40	35	45	34	45	40	40	40
Ca	”	67	73	87	66	80	79	85	65	75
Al	”	3	<1	3	2	4	2	2	4	3
Fe	”	<1	<1	1	1	9	7	5	18	5
Cl	”	190	190	180	140	140	150	160	150	160
HCO_3	”	<10	<10	60	10	20	20	30	20	20
Si	”	8	13	12	13	12	13	35	30	17
SO_4	”	96	101	91	103	103	119	107	100	103
P	”	0.5	0.1	0.7	0.8	0.1	0.2	0.8	1.1	0.5
Σ cations	µeq	380	390	420	380	400	430	420	370	400
Σ anions	”	380	400	420	350	370	410	410	370	400
Calc. $\varkappa_{red}$		45	47	49	43	45	50	50	43	—
Colour	mg Pt	15	20	30	30	50	60	70	110	50

In the autumn samples of 1960 from the lakes Fiolen, Förhultsjön and Stråken the concentrations of the elements differ with one exception only slightly from corresponding concentrations in samples taken in the autumn 1957 and the summer 1958. The exception is sulphate, which has increased. In November 1957 the range of this concentration in the lakes mentioned was 71—79 µmol/l, in August 1958 65—78 µmol/l and in November 1960 92—110 µmol/l. One sample from lake Stråken in February 1960 showed 88 µmol/l. There seems to be a trend to a corresponding decrease of the HCO_3^--conc. (November 1957 60—70 µmol/l, August 1958 70—120 µmol/l and November 1960 $<$ 10—70 µmol/l). The increased concentration of sulphate is observable throughout all analyses. It may be due to the dry summer 1959, which through lowering of the subsoil water level may have brought about an increased oxidation in the soil, especially in waterlogged habitats with glei soils. During the spring and the wet summer 1960 the sulphate was transported to the lakes by the drainage water. Oxidation in the bottom substratum of the lakes may also have been of importance.

The sampling sites are arranged in the tables according to increasing water colour. In that way the corresponding increase in Fe and Si

is demonstrated as well as the trend to a parallel increase in Al. Any close correlation between the amounts of humus, Fe, Al and Si is, however, not to be expected as the solubility differs. Thus the solubility of Fe and Al diminishes with increasing pH while that of Si increases. Probably also the formation of compounds between iron and humus increases the amounts of Fe compared with Al found in neutral or slightly acid waters. Concerning Si there is also a seasonal variation with low values in the summer and high in the autumn which must be taken into account (Malmer 1960). These correlations were also demonstrated for the sampling sites along the course of a brook (Fiolenbäcken in Malmer, op.c., p. 104), which comes from a lake with clear water and is supplied with surface water from the surrounding forests and mires. Along this brook there was also demonstrated a decrease in K. which was parallel to the increase of humus, Al and Fe. Among the present samples such a decrease is found only in the lakes of the western sampling area. It is a well-known fact in this region (Lundqvist 1936, Thunmark 1937) that in a lake system the lakes with high transparency and low contents of humus mainly are found in the uppermost parts. These lakes have also comparatively small precipitation areas, especially when compared with the size of the lakes. When a lake has a large precipitation area the transparency usually is diminished depending on higher contents of humus, especially when the precipitation area includes mires. This is evident also in the lakes sampled by the present author not only concerning the amounts of humus but also concerning the amounts of Fe, Al and Si. It seems probable that Fe, Al, Si and humus are brought to the lakes in question through addition of surface water. Such water usually has a rather low concentration of potassium (Troedsson 1955, Malmer in prep.).

The differences in the concentrations of the major constituents in lake waters between the oligotrophic area in South Sweden and similar areas in North Sweden, which the author discussed in a previous paper (Malmer, 1960, pp. 104—106), are also confirmed. In the following

Region	n	$\varkappa_{red}$	Concentrations in µeq/l								
			Na^+	K^+	Mg^{2+}	Ca^{2+}	Sum of cations	Cl^-	HCO_3^-	SO_4^{2-}	Sum of anions
South Sweden	33	50	170	19	90	160	440	200	30	200	430
Norrland (lowland)	65	28	70	14	90	150	320	30	250	40	320
Difference	—	+22	+100	negligible			+120	+170	−220	+160	+110

survey the mean values of all the analyses given in the present paper are combined with the mean values from the lake waters in the Norrland (lowland) region (l.c.).

The lake waters in both regions have nearly the same mean concentration of K, Mg and Ca, but there are much higher concentrations of Na, Cl and S and corresponding lower concentration of HCO_3^- in the South Swedish region than in the Norrland region. Concerning SO_4^{2-} and HCO_3^- the differences are perhaps too high because of the increased concentration of sulphate discussed above. It seems certain that the higher figures for these first-mentioned elements in South Sweden are due to the greater amounts brought to the ground there through atmospheric transport. As the ionic conductivities for Cl^- and SO_4^{2-} are higher than those for HCO_3^-, the difference in $\varkappa_{red}$ is high compared with the difference in total amounts of electrolytes.

As to the major constituents in the lake waters the differences in concentrations between different parts of the South Swedish inland are much smaller than those between North and South Sweden. The mean values for the total concentration of electrolytes (sum of cations and anions as well as $\varkappa_{red}$) are about the same in the western and central sampling area but significantly lower in the eastern. Thunmark (1937, 1948) has brought together a considerable number of figures for the specific conductivity in pelagic lake waters in South Sweden. The mean and the standard deviation at 20°C for the lakes of an area in the western part of his profiles “Mittelsmåland” and “Südsmåland” (1937, p. 108) is $43 \cdot 10^{-6} \pm 5 \cdot 10^{-6}$ ($n=15$), for the lakes of an area in the central part $49 \cdot 10^{-6} \pm 9 \cdot 10^{-6}$ ($n=17$) and for the lakes of an area in the eastern part $37 \cdot 10^{-6} \pm 6 \cdot 10^{-6}$ ($n=16$). (The area in the western part covers the western sampling area of the author together with the western half of the topographic map sheet 19, the area in the central part the western two thirds of the map sheet 20 between the large lakes Vidöstern and Helgasjön, and the area in the eastern part the western half of the map sheet 21 together with adjacent quadrant of 16.) Thunmark (1948, p. 680) gives (calculated at 20°) $47 \cdot 10^{-6}$ and $31 \cdot 10^{-6}$ as mean values for the “Aneboda” and “Lenhovda” areas respectively, which partly correspond to the central and eastern sampling areas of the present author.

There are several differences in the concentrations of the major constituents underlying these differences in total contents of electrolytes. Among the cations the chief differences are that the mean concentrations of Na decrease from west to east and that the mean con-

centrations of K and Ca are higher in the central sampling area than in the western and the eastern ones. The mean pH is also highest there. Hubendick (1947, p. 518) has found that along a profile from west to east through Halland and Småland the degree of hardness of the water is higher in some lakes in the central part than in the lakes situated in the western and eastern parts (except lakes situated on the coastal plains). He has also found higher pH in the first-mentioned lakes (op.c., p. 527). Among the anions Cl^- varies in the same way as Na^+. Thunmark (l.c.) gives 9.1 and 7.0 mg/l as mean values for the "Aneboda" and "Lenhovda" areas respectively. In the central sampling area a slightly higher mean concentration is found for HCO_3^- than in the other. The order of the cations calculated on equivalent bases is in most samples $Na^+ \simeq Ca^{2+} > Mg^{2+} > K^+$. Na^+ is slightly predominant in the samples with comparatively low total concentration of electrolytes, Ca^{2+} in the other. The order between the anions is $Cl^- \simeq SO_4^{2-} > HCO_3^-$. As has been pointed out above the concentration level of SO_4^{2-} probably is higher than normal.

The higher mean concentration for K and Ca in the central sampling area depends on a greater number of lakes with a somewhat increased concentration of these elements. The basic concentration levels for these elements are about the same in the three sampling areas. (With basic concentration level is meant an element concentration which is about the lowest one found in a group of lakes, e.g., concerning Ca about 60—70 µmol/l. Cf. figs. 5 and 6!) Concerning Na and Cl the basic concentration levels seem to differ between the sampling areas. As there is a correlation between the total concentration of the major constituents and the concentration of the particular elements it is rather difficult to obtain a quantitative measure of these differences. If the mean concentrations are calculated for the eight samples with the lowest total concentration of major constituents within each area the following figures are obtained:

Sampling area	$\varkappa_{red}$	Concentration in µeq/l								
		Na^+	K^+	Mg^{2+}	Ca^{2+}	Sum of cations	Cl^-	HCO_3^-	SO_4^{2-}	Sum of anions
Western	48	187	15	90	142	430	220	10	196	430
Central	47	165	19	86	150	420	190	30	190	410
Eastern	44	155	16	80	150	400	160	20	206	400

These values together with figs. 5 and 6, where the concentrations of Na and Cl are plotted against that of Ca, show that between compar-

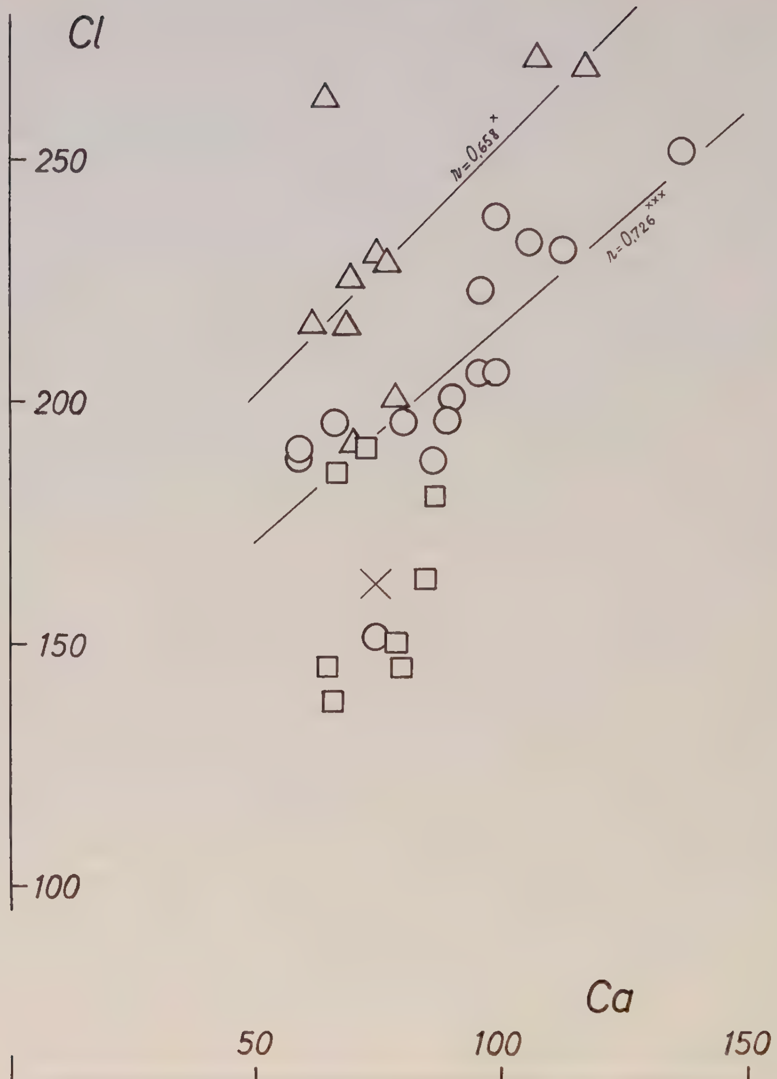


Fig. 5. The concentration of Na in relation to Ca in the waters. Figures in µmol/l. — Triangles = samples from the western sampling area. Circles = samples from the central sampling area. Squares = samples from the eastern sampling area. Regression lines or mean value indicated.

able lakes in the western and central sampling areas there is a mean concentration difference of about 25 µmol/l in Na and of about 35 µmol/l in Cl or round 15 per cent. Between the central and eastern area cor-

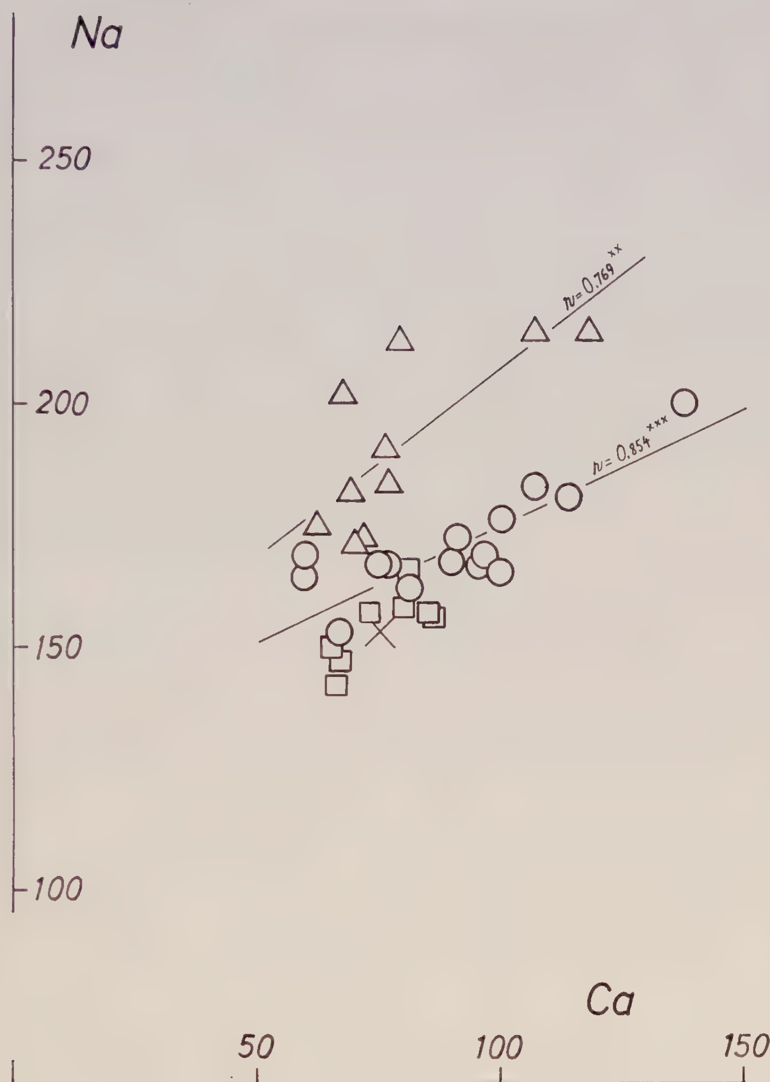


Fig. 6. The concentration of Cl in relation to Ca in the waters.
Figures in μmol/l. — Explanations, see fig. 4.

responding differences are less than 10 μmol/l in Na but about 25 μmol/l or around 15 per cent in Cl. These differences are rather slight especially compared with the variation within the sampling areas. As there is a gradual transition between the three sampling areas in regard to

these concentrations the differences are more pronounced when the western and eastern sampling areas are compared.

The higher figures for Ca in the central sampling area ought to depend on local addition of rock material somewhat richer in Ca to the common glacial deposits (cf. Tamm 1921). The increased pH is probably a consequence of this, while the increased value for K seems to depend on a higher percentage of lakes with small precipitation areas. The concentration of HCO_3^-, which is the anion of a weak acid, probably results from the difference between the sum of cations and the amounts of anions of strong acids, especially Cl^- and SO_4^{2-}. In the cases of Na and Cl it seems clear that the differences found are due to the different amounts brought to the ground by atmospheric transport.

Maps given, e.g., in Emanuelsson et. al. (1944), Eriksson (1955, 1959 a, 1959 b, 1959 c), Rossby & Egnér (1955) and the current tables in Tellus show that there are considerable differences in the amounts of Na and Cl brought to the ground with the precipitation in different parts of South Sweden. Between North and South Sweden differences are met with also concerning N and S. In regard to Mg there are higher values just along the Swedish west coast but in the rest of Sweden there is an even distribution. Finally concerning K and Ca, these cations do not show any considerable differences in Sweden. It may be mentioned that the figures for the contents in precipitation only seem to give a part (e.g. about 1/3 for Mg and Cl) of the total amounts brought to the ground by atmospheric transport (Eriksson 1955, 1959 a, 1959 b). Most of the differences found in the amounts of airborne salts are much higher than corresponding concentration differences in lake waters. Among other things the resulting concentrations there also depend on the relation between the run off and the evaporation (Eriksson 1955, p. 249; 1959 a, p. 68). With decreasing humidity the concentration tends to increase. Concerning S, however, the difference in the concentrations in the lake waters between South Sweden and Norrland (lowland) is greater than in the yearly addition through precipitation and air (cf. Eriksson 1959 a, p. 51).

According to Eriksson (1955, 1959 a, 1959 b) nearly all Na, Cl and S found in lake and river waters are of atmospheric origin and transported mainly from the sea. A comparison between the analyses of airborne salts quoted above and the analyses of the author show that it does not seem impossible that also the main part of the other major constituents in these lake waters poor in electrolytes originate from

airborne salts up to the basic concentration level. If such is the case this supply ought to be of great significance in establishing the equilibrium in the ionic exchange between the ions dissolved in the soil solution and the colloidal systems of the soil, especially in regions with "poor", soaked, podsolic soils (cf. Eriksson 1955, 1959 a). Thus it may be of importance not only for the vegetation in lakes and mires but also for all the vegetation on the mineral soil. It ought to be mentioned that the concentrations of the major cation constituents in different types of waters from such "poor" soils are about the same as in lake waters (Troedsson 1952, 1955). When analyses of such waters from the provinces of Dalarna and Småland are compared the same similarities and the same differences are found as in lake waters.

If we compare the differences found in the lake water concentrations in the inland area of South Sweden with the phytogeografic differences there, a parallelism is found between the frequency of the subatlantic species and the concentration of Na and Cl. It is also interesting to find the slightly higher mean value for Ca in the central sampling area, as this is situated partly in the mesotrophic part according to Hård av Segerstad (1924, 1925) and the other two sampling areas in his oligotrophic parts. It is an important problem if the differences due to airborne salts discussed here have any ecologic importance in establishing the regional differentiation of the vegetation. Witting (1948), Osvald (1949), Du Rietz (1950, 1959) and Olausson (1957) think that differences in the amounts of elements from the ocean brought to the ground on ombrotrophic bogs through atmospheric transport may be of great importance in establishing the differences found in the vegetation on the one hand between the Brittish Isles and Sweden and on the other within Sweden. Gorham (1956) is not of this opinion. Johansson (1959) states that the differences in the amounts of S seem to have agricultural importance. The same is valid for N (Eriksson 1959 b, 1959 c). This element, however, will not be discussed here, as no analyses have been made. When discussing these problems it must first of all be clear that there are several other habitat conditions, especially climatic, varying parallel with the differences found above both within South Sweden and between South and North Sweden. In South Sweden there are the great differences in humidity (Tamm 1959) and precipitation; between South and North Sweden the great temperature differences are added. The only differences in the amounts of major constituents found within the South Swedish inland area are the slight differences in Na and Cl. It seems improbable to the author that these

differences could be of any great importance for the vegetation compared with the other differences. A more thorough discussion of the special problems concerning the mire vegetation will follow in a later paper. Between South and North Sweden the concentration differences are greater, but the differences in the other habitat conditions are greater, too. The differences in S may perhaps be of some importance as well as the lower concentration of strong acids and the corresponding higher concentration of HCO_3^-, which may influence the pH and the buffer capacity of the lake waters. Also in this case, however, it seems rather improbable that these differences are of great significance in establishing the differences in the vegetation.

Summary

Analyses of waters are given from 33 lakes in three different sampling areas within the South Swedish oligotrophic region. Na, K, Mg, Ca, Fe, Al, Cl, HCO_3^-, SO_4^{2-} and water colour were determined. Short descriptions of the vegetation in the lakes sampled are also given. The results of the analyses indicate the great importance of the airborne salts for the concentrations of the major constituents in lake waters poor in electrolytes. Due to this atmospheric transport differences are found in the concentrations of Na and Cl in South Sweden and concerning SO_4^{2-} also between South and North Sweden (cf. Malmer 1960). The ecologic significance of the figures presented is discussed.

Literature Cited

Behrens, S. 1960. The main features of the bedrock morphology in South and Central Sweden. — Sv. geogr. årsbok 36. Lund.

Bergsten, F. 1954. Nederbörden i Sverige. Medelvärden 1921—1950. — Sveriges Meteorol. o. Hydrol. inst., Meddel. Ser. C. nr 5. Stockholm.

Blomgren, N. & Naumann, E. 1925. Untersuchungen über die höhere Vegetation des Sees Stråken bei Aneboda. — K. Fysiogr. Sällsk. handl. N. F. 36: 6. Lund.

Carlsson, G. W. F. 1902. Om vegetationen i några småländska sjöar. — Bihang t. K. Sv. Vet.-Akad. handl. 28: 3. Uppsala.

Du Rietz, G. E. 1949. Huvudenheter och huvudgränser i svensk myrvegetation. — Sv. bot. tidskr. 43. Uppsala.

— 1950. Excursion guides A II b 1, A II b 2 (second part) and A II b 3 at The 7. Intern. Bot. Congr. Stockholm 1950 (section PHG). Uppsala.

— 1959. Blängen, ett mossemyrreservat på Billingen. — "Från Falbygd till Vänerkust", Skarab. läns naturskyddsfören. Lidköping.

Emanuelsson, A., Eriksson, E. & Egnér, H. 1954. Composition of atmospheric precipitation in Sweden. — Tellus 6: 3. Stockholm.

ERIKSSON, E. 1955. Air borne salts and the chemical composition of river water. — Tellus 7. Stockholm.

— 1959 a. The yearly circulation of chloride and sulfur in nature: meteorological, geochemical and pedological implications. — Tellus 11 and 12. Stockholm.

— 1959 b. Tillförseln av näringsämnen i luft till mark och vegetation. — Växtnäringsnytt 15. Stockholm.

— 1959 c. Atmosfärens kemi. — Sv. kem. tidskr. 71. Stockholm.

GORHAM, E. 1956. On the chemical composition of some waters from the Moor House Nature Reserve. — J. of Ecology. 44. Oxford.

HALD, A. 1948. Statistiske metoder. — Köpenhamn.

HUBENDICK, B. 1947. Die Verbreitungsverhältnisse der limnischen Gastropoden in Südsweden. — Zool. bidrag fr. Uppsala 24. Uppsala.

HULTÉN, E., 1950. Atlas över växternas utbredning i Norden. Fanerogamer och ormbunksväxter. — Stockholm.

HARD AV SEGERSTAD, F. 1924. Sydsvenska florans växtgeografiska huvudgrupper. — Malmö.

— 1925. The main features of the floral plant-geography of southern Sweden. — Bot. not. 1925. Lund.

JOHANSSON, O. 1959. Om svavelproblem inom svenskt jordbruk. — Växtnäringsnytt 15. Stockholm.

LILLIEROTH, S. 1938. Die höhere Vegetation des Sees Lammen bei Aneboda. — K. Fysiogr. Sällsk. handl. N. F. 49: 14. Lund.

— 1950. Über Folgen kulturbedingter Wasserstandsenkungen für Makrophyten- und Planktongemeinschaften in seichten Seen des südschwedischen Oligotrophiegebiets. — Acta Limnologica 3. Lund.

LOHAMMAR, G. 1938. Wasserchemie und höhere Vegetation schwedischer Seen. — Symb. bot. ups. 3: 1. Uppsala.

LUNDQVIST, G. 1936. Sjöarnas transparens, färg och areal. — Sv. Geol. Unders. Ser C 397. Stockholm.

LÖNNERBLAD, G. 1931. Zur Kenntnis der Chemie einiger Humusseen. — Arch. f. Hydrobiol. 22. Stuttgart.

MALMER, N. 1960. Some ecologic studies on lakes and brooks in the South Swedish uplands. — Bot. not. 113 (1960). Lund.

MONTÉN, E. 1939. Bodentopographie und Strandmorphologie des Sees Allgunnen bei Aneboda. — Meddel. fr. Lunds Universitets Limn. inst. 4. Lund.

NAUMANN, E. 1921. Einige Grundlinien der regionalen Limnologie. — Lunds Univ. årsskr. N.F. Avd. 2, 17: 8. K. Fysiogr. Sällsk. handl. N.F. 32. Lund.

— 1928. Die regionale Gliederung von Süd- und Mittelschweden in pflanzengeographischer bezw. limnologischer Hinsicht. — Bot. not. 1928.

— 1932. Grundzüge der regionalen Limnologie. — Die Binnengewässer 11. Stuttgart.

OLAUSSON, E. 1957. Das Moor Roshultsmyren. — Lunds Univ. årsskr. N.F. Avd. 2. 53: 12. K. Fysiogr. Sällsk. handl. N.F. 68: 12. Lund.

OSVALD, H. 1949. Notes on the Vegetation on British and Irish Mosses. — Acta phytogeographica suec. 26. Uppsala.

RODHE, W. 1949. The ionic composition of lake waters. — Verh. int. Ver. theor. angew. Limnol. 10. Stuttgart.

ROSSBY, C.-G. & EGNÉR, H. 1955. On the chemical climate and its variation with the atmospheric circulation pattern. — Tellus 7: 1. Stockholm.

SANTESSON, R. 1939. Über die Zonationsverhältnisse der lakustrinen Flechten einiger Seen in Anebodagebiet. — Medd. fr. Lunds Universitets Limn. inst. 4. Lund.

TAMM, O. 1921. Om berggrundens inverkan på skogsmarken. — Medd. fr. Stat. skogsförs. anst. 18. Stockholm.

— 1959. Studier över klimatets humiditet i Sverige. — K. Skogshögskolans skrifter 32. Norrtälje.

THUNMARK, S. 1931. Der See Fiolen und seine Vegetation. — Acta phytogeogr. suec. 2. Uppsala.

— 1937. Über die Regionale Limnologie von Südschweden. — Sv. Geol. Unders. ser. C: 410. Stockholm.

— 1948. Sjöar och myrar i Lenhovda socken. — Lenhovda. En Värendssocken berättar, s. 665—710. Moheda.

TROEDSSON, T. 1952. Den geologiska miljöns inverkan på grundvattnets halt av lösta växtnäringsämnen. — K. Skogshögsk. skr. 10. Norrtälje.

— 1955. Vattnet i skogsmarken. — K. Skogshögsk. skr. 20. Norrtälje.

WALLÉN, C. C. 1951. Nederbörden i Sverige. Medelvärden 1903—1930. — Medd. fr. Sv. Met. o. Hydrol. inst. Ser A, Nr 4. Stockholm.

WITTING, M. 1948. Preliminärt meddelande om fortsatta katjonbestämningar i myrvatten sommaren 1947. — Sv. bot. tidskr. 42. Uppsala.

ÅBERG, B. & RODHE, W. 1942. Über die Milieufaktoren in einigen südschwedischen Seen. — Symb. bot. ups. 5: 2. Uppsala.

Botaniska Notiser 1961 · Vol. 114 · Fasc. 2 · Lund

Järnvägsfloran i Haparanda

Av Erik Julin

H. a. läroverket, Nyköping

När Erik Almquist vintern 1956 under arbete med sin följande år publicerade uppsats Järnvägsfloristiska notiser ville ha uppgifter om järnvägsfloran i Haparanda, kunde jag till min skam inte meddela honom just något. Jag blev emellertid intresserad för uppgiften och under somrarna 1958—1960 studerade jag rätt ofta floran på bangården och angränsande partier av banvallarna.

Haparanda har jämförelsevis sent anknutits till rikets järnvägsnät. Dess station öppnades provisoriskt för trafik den 18 juni 1915 (Odencrants 1945, s. 347). Sammanbindningen med det finska järnvägsnätet genom en bro över Torne älv skedde 1919. Det s.k. hamnspåret från stationen till älvstranden, som hade betydelse innan bron blev färdig, är numera borttaget.

Om bangården i Haparanda sålunda existerat under blott 45 år, så har trafiken tidvis varit så mycket livligare. Särskilt under de båda världskrigen antog såväl person- som godstrafiken över staden väldiga dimensioner. Några speciella drag i Haparandas järnvägsflora härrörande exempelvis från den tyska transiteringen med omlastningar orsakade av den i Sverige och Finland olika spårvidden stå numera knappast att finna. Däremot torde den relativt stora artrikedomen åtminstone delvis kunna sättas i samband med dessa transporter.

Almquist (1957, s. 238) framhåller för landet i dess helhet, att utbredningsgränserna för inhemska arter med få undantag ej nämnvärt förskjutits genom järnvägsspridning. Emellertid är cirka hälften av de omkring 30 arter, som ha sin enda (eller nästan enda — det kan gälla sjöfarts- eller polemokor spridning vid sidan av järnvägsspridning) förekomst i trakten på Haparanda bangård, indigena. Detta gäller bl.a. *Alchemilla micans, Dactylis glomerata, Dianthus deltoides, Hypericum maculatum, Linum catharticum, Pimpinella saxifraga, Poa compressa*

(nämnd av Almquist), *Potentilla argentea, Sanguisorba officinalis, Veronica chamaedrys, Vicia sepium* och *Viola tricolor* ssp. *eutricolor.*

Även på Haparanda bangård har under senare år den modärna ogräsbekämpningen medelst besprutning vunnit insteg. Denna arbetsbesparande metod är väl numera den enda ekonomiskt möjliga, även om den estetiskt är föga tilltalande och för botanisten en smula trist.

Det kan förtjäna nämnas att syllsvampen, *Lentinus lepideus,* följer järnvägen ända till Haparanda.

Nedanstående artförteckning gäller, där ej annat säges, bangården. Fynden härröra sig, som ovan antytts, från åren 1958—1960. Nomenklaturen följer Hylander (1955). I regel finnas beläggexemplar i författarens herbarium. Järnvägsstation förkortas stn och Norrbotten Nb.

Förteckningen upptar endast arter, som på ena eller andra sättet kunna anses vara järnvägsgynnade och utesluter alltså en rad vilda arter, vilka inom det tämligen vidsträckta bangårdsområdet huvudsakligen förekomma på kvarstående fragment av den naturliga ståndorten.

Achillea millefolium.
— *ptarmica ssp. euptarmica.*
Aegopodium podagraria. Här endast blad men på två andra platser i staden fertil, nämligen ett stort bestånd i Hults handelsträdgård och ett mindre i en häck i trädgården till Mickelssonska gården vid Strandgatan. Enda tidigare kända Nb-lokal synes vara Piteå (Cedergren 1953).
Alchemilla micans. (Samuelsson 1943, s. 132). Ej sedd av mig.
— *pastoralis* (Samuelsson 1943, s. 138). Finns alltjämt. Även vid Ö. Flakaträsk stn (ny lokal).
— *subcrenata.* Samuelsson (1943, s. 145) uppger 12 lokaler från Nb. Arten synes vara stadd i stark spridning och kan betecknas som allmän i varje fall i landskapets nordöstra del.
Alopecurus geniculatus.
— *pratensis.*
Anthriscus silvestris.
Arctium minus. Några individ på bandgården. Omkring 1943 iakttogs ännu ett litet bestånd invid den s.k. cementkajen vid Torneälven. Detta är nu förstört genom utfyllnad vid kajens reparation. Utom dessa Haparandaförekomster har arten endast två lokaler i Nb, på ballast vid Altappen utanför Luleå (Svenonius 1926, s. 476) och Piteå (Fries 1858, s. 170).
— *tomentosum.* På bangården. Även denna art är sällsynt i Nb men förekommer i Haparanda på flera ställen, rikligt i Hults handelsträdgård.
Artemisia vulgaris. Den vanliga ogräsformen utan den tendens mot var. *coarctata* som är vanlig i skärgården (Julin & Pekkari 1960, s. 445).
Barbarea stricta.
— *vulgaris.* Utom på bangården även på järnvägsvallen vid Fredriksro (där kustlandsvägen skär järnvägen) samt vid Ö. Flakaträsk stn (nya lokaler). Arten är i östra Nb vida sällsyntare än *B. stricta.*

Campanula patula. Sparsam på bangården. Vid Haparanda också som polemokor (Julin 1958, s. 452) och som vallfröinkomling söder om staden vid vägen till Riekkola. Arten uppges från »Haparanda-trakten» redan av Mörner (1923, s. 134).

— *rapunculoides.* På bangården. Sannolikt ny för Nb.

Capsella bursa-pastoris.

Cardaminopsis arenosa. Arten är tydligen i stark spridning och kan numera betraktas som allmän i nordöstra Nb. Sannolikt finns den vid alla stationerna på sträckan Boden—Haparanda. Jag har antecknat den från Hundsjö, Degerselet, Niemisel, Bjurå, Morjärv, Räktjärv, Ö. Flakaträsk och Lappträsk samt Hedenäset på sträckan Karungi—Övertorneå. Även längs bandelarna mellan stationerna är den allmän, liksom vid landsvägar (jfr Almquist 1957, s. 254). Även vanlig polemokor (Julin 1958, s. 451).

Carduus crispus. Bangården och -vallen. Allmän i trakten.

Carum carvi.

Centaurea cyanus. Ett par individ på bangården 1960.

— *scabiosa.* Ett mindre bestånd mellan stationshuset och godsstationen. Tillsammans med en förekomst i Övertorneå och den av Almquist (1957, s. 241) meddelade banvallsförekomsten vid Teuger representerar detta artens hela uppträdande i Nb.

Cerastium arvense. Stort bestånd på banvallens sydsida i Tjärhovet. Ny för norra Nb. Närmaste svenska lokal är Gäddvik vid Luleå (Svenonius 1926, s. 465).

— *holosteoides* var. *vulgare.*

Chaenorrhinum minus. Se Julin (1960). Här kan tilläggas att arten 1960 visade ökad frekvens på bangården i Haparanda.

Chamaenerion angustifolium. Bangården och -vallen. Jämte den normala typen förekommer på bangården en form med ljust skära blommor.

Chenopodium album ssp. *eualbum.*

. *Chrysanthemum coronarium.* Ett individ 1960.

— *leucanthemum.* Även Ö. Flakaträsk stn.

— *vulgare.* Även Hedenäset stn. Ogräsformen. Sannolikt ej identisk med traktens indigena (?) skärgårdsform (Julin & Pekkari 1960, s. 445).

Cirsium arvense. Utom på bangården förekommer åkertisteln på några ställen i staden, synnerligen rikligt i Hults numera nedlagda handelsträdgård, där den 1960 var svårt angripen av rostsvampen *Puccinia punctiformis.* Dessutom uppträder den som polemokor vid Vuono, c. 7 km väster om Haparanda (Julin 1958, s. 451) men är i övrigt ovanlig i trakten.

Crepis tectorum. Mycket riklig på bangården och längs banvallarna.

Dactylis glomerata. Litet bestånd på banvallens sydsluttning i Tjärhovet ett par hundra m öster om stationshuset. Arten sällsynt i Nb. Hultén (1950, karta 204) har 4 lokaler, som synas gälla landskapet, vid Piteå, Luleå, Karungi och Hedenäset. De båda sistnämnda falla möjligen inom Finland. Tidigare är hundäxing känd som polemokor från Övertorneå (Lönnqvist 1947, s. 7) och Vuono vid Haparanda (Julin 1958, s. 451). Den 16.7.1960 fann jag arten rätt talrik nära ångbåtsbryggan i Seskarö hamn, dit den sannolikt kommit med sjöfart. Minst tre skilda spridningsvägar ha sålunda beträtts av denna art vid dess inträngande i Nb.

Descurainia sophia. Arten sällsynt i Nedertorneå sn.

Dianthus deltoides. Ett något tiotal kvadratmeter stort bestånd på grässlänten mot bangården vid personalbostäderna strax öster om stationshuset. Sällsynt i norra Nb. Närmaste svenska lokaler äro Vuono i Nedertorneå (Julin 1959, s. 496) och Storön i Nederkalix (Lidfeldt 1953, s. 3).

Elytrigia repens.

Equisetum arvense.

Erysimum cheiranthoides var. *nodosum.* Bangården och -vallen. Även Ö. Flakaträsk stn.

— *hieraciifolium.*

Festuca pratensis. Riklig på bangården. Arten sällsynt i norra Nb. Almquist (1920, s. 129) nämner den från den numera nedlagda hamnstationen vid älvstranden i Haparanda. Det var tydligen från samma strandavsnitt som den anmärktes redan av L. L. Laestadius (Fries 1858, s. 168). Ängssvingeln fortlever alltjämt på denna lokal.

— *rubra.*

— *trachyphylla* (confirm. N. Hylander). Riklig på banvallen sydost om stationshuset. Ny lokal.

Fragaria vesca. Rikt bestånd på banvallen intill stinsbostaden. Ett annat på vallens sydvästsluttning vid Fredriksro omfattade 1943 ungefär 1 kvadratmeter. År 1960 hade det vuxit till omkring 100 kvadratmeter, ett exempel på smultronets effektiva vegetativa spridning. Övriga av mig kända lokaler inom Nedertorneå sockens fastlandsdel äro kyrkbacken i Haparanda och landsvägskant vid Vähä Viiki i Vuono (båda med små bestånd) samt Säivisnäs (Julin & Pekkari 1960, s. 454), där östgränsen för mera sammanhängande utbredning förlöper. I skärgården finnas många lokaler för smultron. Arten har antecknats även från Hedenäset stn.

Galeopsis bifida.

— *speciosa.*

Galium boreale. Banvallen öster om stationshuset.

— *mollugo.* Bangården och -vallen. Numera ganska allmän i Haparanda stad och längs landsvägarna i trakten.

Glechoma hederacea. Sällsynt i Nb, där hittills blott tre lokaler — Öjebyn vid Piteå, Luleå och Övertorneå — varit kända.

Gnaphalium uliginosum. Ymnig på bangården. Allmänt ogräs i trakten.

Heracleum sphondylium ssp. *sibiricum.* Stora bestånd på flera ställen väster om stationshuset, varifrån den synes ha spritt sig över landsvägen upp emot kyrkbacken. Härifrån omnämnes den redan 1920 (s. 129) av Almquist. Underarten förekommer också vid älvstranden och vid gator och i trädgårdar i Haparanda samt rikligt på Seskarö. Ett mindre bestånd på sydsidan av den mot Finland ledande banvallen öster om stationshuset har vita blommor. Då frukterna äro kala och de utåtriktade kronbladen i randsmåflockarnas centrifugala blommor ej äro nämnvärt förstorade, torde det röra sig om en *albiflora*-form av ssp. *sibiricum,* ej om ssp. *australe.*

Hieracium dolabratum. Denna liksom de båda följande arterna tillhöra traktens vilda flora men synas gynnade av den minskade konkurrensen på bangården och -vallarna.

— *substricticaule* (determ. S. Nordenstam).

— *umbellatum.*

Hypericum maculatum. Ett litet men tätt bestånd på samma ställe som *Dianthus deltoides* (se ovan). Arten är endast två gånger tidigare iakttagen i Nb, nämligen på Skuthamns ballastplats 1916 och vid Hednoret (Marklund 1918, s. 396; jfr även Almquist 1957, s. 239).

Juncus bufonius.

Lapsana communis. Sällsynt i Nb. Hultén (1950, karta 1773) har sammanlagt 5 lokalmarkeringar för landskapet. Lokalen ny.

Lathyrus pratensis. Stora bestånd på bangården. Sannolikt är det från dessa arten spritt sig i staden, där den förekommer rikligt på flera ställen. Antecknad också från Degerselet, Lappträsk, Morjärv och Hedenäset, samtliga bangårdsförekomster, alla nya.

Linaria vulgaris. Bangården och -vallen.

Linum catharticum. Rik förekomst på bangården väster om godsmagasinet. Ny för norra Norrland (närmaste lokal söder om Kvarken).

Luzula multiflora ssp. *occidentalis.*

— *pallescens.* Riklig bland ovanstående art på bangården och i enstaka individ mellan spåren ute på linjerna. Även vid Ö. Flakaträsk stn.

Matricaria matricarioides. Även Hedenäset och Ö. Flakaträsk stnr.

Myosotis arvensis. Bangården och -vallen öster om stationshuset.

Melandrium rubrum.

Phleum commutatum.

— *pratense* ssp. *vulgare.*

Pimpinella saxifraga. Några individ på bangården. Sällsynt i Nb (Hultén 1950, karta 1327, har 3 lokalmarkeringar för landskapet, Luleåtrakten och Pajala).

Plantago major ssp. *eumajor.*

Poa annua.

— *compressa.* Andra fyndet i Nb. Tidigare endast känd som polemokor från Vuono i Nedertorneå (Julin 1958, s. 452).

— *nemoralis.*

— *palustris.*

— *pratensis* ssp. *eupratensis.*

— *trivialis.*

Polygonum aviculare.

— *convolvulus.*

— *lapathifolium* ssp. *pallidum.*

Potentilla argentea. Flera små bestånd på bangården och vallen österut. Tämligen sällsynt i Nedertorneå.

— *norvegica.* Mindre allmän i Nedertorneå.

Rorippa islandica. Riklig. Allmän i nordöstra Nb. Antecknad också från Ö. Flakaträsk stn.

Rubus arcticus.

— *idaeus.* Även Hedenäset stn.

Rumex acetosella. Ymnig på bangården och förekommer även på banvallen.

Sagina procumbens.

Sanguisorba officinalis. Två stora individ på bangården strax väster om godsmagasinet. Enda tidigare kända fynd i Norrland är O. Eneroths av Birger (1910, s. 156) meddelade från »Vb. Byske: Rönninge 1900, införd med gräsfrö från Gotland». Även Haparandaförekomsten kan tänkas härstamma från Gotland. Enligt uppgift av en stationskarl har man nämligen på fyndplatsen brukat sopa ur järnvägsvagnar, i vilka forslats kalk. Ingeniör Lars-Gunnar Bylin, Haparanda, har meddelat mig, att arten tidigare iakttagits även på bangården i Övertorneå av agronom Frans Mörtberg.

Secale cereale. Några individ på bangården 1958 och 1960.

Senecio viscosus. Åtskilliga individ på bangården. Ny lokal.

— *vulgaris*. Rikligare än föregående art. Omnämnd från Haparanda av Almquist (1957, s. 255). Denna (men ej *S. viscosus*) förekommer också som trädgårdsogräs i staden.

Silene cucubalus. Bangården och -vallen.

Sinapis arvensis.

Sonchus arvensis. Ogräsformen. Ännu sällsynt i Nb men ökande.

Spergula arvensis. Riklig på bangården och uppträder också mellan spåren ute på linjerna. Ytterst allmän och ymnig i Nb:s östra kustland.

— *rubra*. Ny lokal.

Stellaria media.

Thlaspi arvense. Ej allmän i Nb.

Trifolium hybridum.

— *pratense*.

— *repens*.

— *spadiceum*. Stort bestånd på bangården strax väster om stationsbyggnaden 1959. Följande år stod den nätt och jämnt att upptäcka. Även Ö. Flakaträsk stn 1959 i mängd. På de båda lokaler från Haparandatrakten, som meddelats av Julin (1958, s. 452) är arten numera utgången. Sannolikt gäller detta också Lönnqvists (1947, s. 8) från Övertorneå. Fler lokaler från norra Nb äro ej kända.

Tripleurospermum maritimum var. *inodorum*.

Tussilago farfara. Stort bestånd vid lokstallarna. Växer också sedan länge vid älvstranden invid det ännu kvarstående fundamentet till den linbana, som under första världskriget befordrade transitoposten mellan Haparanda och Torneå. Stundom är arten föremål för odling såsom vid Sågaregatan. Sällsynt i Nb med blott 3 lokaler utöver de nämnda markerade av Hultén (1950, karta 1728), nämligen Piteå, Luleå och Pajala samt dessutom vid järnvägen ett par km söder om Karungi (Lönnqvist 1949, s. 19).

Urtica dioeca ssp. *eudioeca*.

Veronica chamaedrys. Även på kyrkbacken i Haparanda. Eljest sällsynt i Nb (närmaste svenska lokaler Övertorneå och Luleåtrakten).

Vicia hirsuta. Ett tiotal kvadratmeter stort bestånd på bangården väster om godsmagasinet. Ny lokal.

— *sepium*. På samma ställe och i samma frekvens som ovanstående vicker. Ny för norra Nb.

Viola tricolor ssp. *eutricolor*. Några individ. Även antecknad som polemokor från trakten (Julin 1958, s. 452).

Zusammenfassung

Die Eisenbahnflora in Haparanda (das nordöstlichste Schweden)

Der Aufsatz — von einer Schrift über dengleichen Stoff, die ganz Schweden umfasst, von E. Almquist (1957) erregt — enthält ein Verzeichnis über die Pflanzen, die mit dem Eisenbahnverkehr verbreitet oder durch die Abnahme der Konkurrenz am Standort befördert worden sind. Der Standort ist der Bahnhof mit angrenzenden Bahndämmen der Stadt Haparanda an der finnischen Grenze.

Die betreffende Station wurde im Jahre 1915 errichtet. Besonders während der beiden Weltkriege war der Verkehr sehr lebhaft. Trotzdem kann man heute in der Flora keine sicheren Spuren von z.B. dem deutschen Transitverkehr während des letzten Krieges finden. Dagegen kann vielleicht die relativ grosse Artenzahl — etwas mehr als 100 Arten — von diesem bedeutenden Verkehr erklärt werden.

Etwa 30 Arten haben in dieser Gegend ihr einziges (oder fast einziges — sie sind in diesem Falle auch polemokor oder mit der Schiffahrt verbreitet) Vorkommen am Bahnhof in Haparanda. Von diesen sind etwa die Hälfte indigene Pflanzen, u.a. *Alchemilla micans, Dactylis glomerata, Dianthus deltoides, Hypericum maculatum, Linum catharticum* (hier neu im nördlichsten Drittel von Schweden), *Pimpinella saxifraga, Poa compressa, Potentilla argentea, Sanguisorba officinalis, Veronica chamaedrys, Vicia sepium* und *Viola tricolor* ssp. *eutricolor.*

Citerad litteratur

ALMQUIST, E., 1920: Växtgeografiska bidrag. 2. Norrbotten. — Bot. Notiser. Lund.

— 1957: Järnvägsfloristiska notiser. Ett apropos till järnvägsjubileet. — Svensk bot. Tidskr. 51: 1. Uppsala.

BIRGER, S., 1910: Växtlokaler från Norrland och Dalarna. — Ibid. 3 (1909): 4. Stockholm.

CEDERGREN, G. R., 1953: Vegetation, flora och fauna. — Skellefteå sockens historia. 1: 1. Uppsala.

FRIES, O. R., 1858: Om trakten mellan Torneå- och Kalix- elfvars nedre lopp i växtgeografiskt hänseende. — Bot. Notiser. Uppsala.

HULTÉN, E., 1950: Atlas över växternas utbredning i Norden. — Stockholm.

HYLANDER, N., 1955: Förteckning över Nordens växter. 1. Kärlväxter. — Lund.

JULIN, E., 1958: Polemokorer vid Haparanda. — Bot. Notiser 111: 2. Lund.

— 1959: Spontant uppträdande av hybriden *Dianthus barbatus*×*superbus* i Sverige. — Svensk bot. Tidskr. 53: 4. Uppsala.

— 1960: Några fynd av *Chaenorrhinum minus* i svenska Tornedalen. — Mem. Soc. F. Fl. Fenn. 35 (1958—1959). Helsingforsiae.

— & PEKKARI, A., 1960: Floran på Säivisnäshalvön i Norrbottens östra kustland. — Svensk bot. Tidskr. 54: 3. Uppsala.

LIDFELDT, A., 1953: Växtgeografiska undersökningar av några kalkområden i Nederkalix skärgård sommaren 1952. — Norrbottens Natur 1953: 2. Boden.

LÖNNQVIST, O., 1947: Ruderatfloran i Övertorneå-trakten. — Ibid. 1947: 1. Boden.

— 1949: På sydberg och bäckdalar i Norrbotten. — Ibid. 1949: 1. Boden.

Marklund, E., 1918: Växtlokaler från Norrbotten. — Svensk bot. Tidskr. 11 (1917): 3—4. Stockholm.

Mörner, C. Th., 1923: Ytterligare några norrländska växtlokaler. — Bot. Notiser. Lund.

Odencrants, O., 1945: Haparanda stad 100 år. — Uppsala.

Samuelsson, G., 1943: Die Verbreitung der *Alchemilla*-Arten aus der *Vulgaris*-Gruppe in Nordeuropa. — Acta phytogeogr. suec. 16. Uppsala.

Svenonius, H., 1926: Luleåtraktens flora. — Svensk bot. Tidskr. 19 (1925): 4. Uppsala.

Botaniska Notiser 1961 · Vol. 114 · Fasc. 2 · Lund

Flora och vegetation vid några sydväxtberg i Pite Lappmark

Av Jim Lundqvist

Växtbiologiska Institutionen, Uppsala

Inledning

Då jag sommaren 1959 påbörjade mina forskningar rörande de termofila växtsamhällena i Pite Lappmark, var det mitt huvudsyfte att söka ett samband mellan mikroklimatet och floran inom berörda områden, samt främst att söka lokalisera nattfrosternas topografiska läge i en fjälldal (Laisdalen i Arjeplogs socken). Därvid framkom några intressanta iakttagelser, som emellertid inte här skall bli föremål för min behandling. I stället kommer jag att sammanfatta några allmänna iakttagelser rörande växttäcket i de berörda sydväxtbergen. Termen sydväxtberg är här hämtad från professor G. Einar Du Rietz' skrift Sydväxtberg (1954).

De sydväxtberg, som undersökts, ligger strax söder om polcirkeln i Skellefteälvens och Laisälvens älvdalar. Deras exakta läge framgår av karta fig. 5 (original: Sverige i 32 kartblad i skala 1 : 500 000). Deras utformning i botaniskt och geomorfologiskt avseende är typisk, med bergvägg (=»hammare»), sydbergsskog, talusbrant (=rasbrant), etc. Beträffande geomorfologernas terminologi på detta område hänvisas till Rapp 1958 och 1960 (p. 4). Jag kan icke i likhet med Björkman 1939 sammanfatta termen rasbrant att gälla både talusbranten och bergväggen. Min indelning av ett mot söder exponerat berg med rasbrant framgår av fig. 1.

Beträffande sydbergsskogen vid övergången mellan bergväggen och rasbranten kan den kallas den *övre sydbergsskogen* för att erhålla en term jämförbar med Nordhagens term »øverskog» (1943). Vid de undersökta bergen består den till stor del av asp, medan björk och sälg spelar en underordnad roll i trädskiktet. Den är mest intressant på

grund av sin stora rikedom på smultron (*Fragaria vesca*), ärenpris (*Veronica officinalis*) m.fl. värmekrävande arter.

Andersson och Birger gav 1912 en översiktlig skildring av det ståndortskomplex, som de kallade sydberg, men som det senare ansetts lämpligare att benämna sydväxtberg. De beskrev den flora, som ingår i de olika sydväxtbergen, jämte olika teorier om dess invandringsvägar etc. Vad man hittills saknat är en allmän överblick över var vederbörande arter är att återfinna på respektive ställen, samt i vilka samhällen de rikast uppträder. Nordhagen har berört detta område, ehuru hans forskningsfält var de subalpina urerna i Norge. Vi har i Sverige växtsamhällen, vars topografiska förutsättningar är desamma, varför man kan spåra stora likheter i artkonstellationen.

Växtsamhällen och zoner

Allmänt

Beträffande de växtsamhällen, som påträffas, synes det som Nordhagen gett namnet *Veronico-Poetum glaucae* vara det allmännaste i och vid den övre sydbergsskogen (øverskogen sensu Nordhagen 1943). Han har emellertid antytt, att denna benämning på samhället i fråga endast vore att betrakta som provisorisk i avvaktan på ytterligare forskningar. Den ena av de kärlväxter, som gett namn åt samhället i fråga, *Veronica fruticans,* är knappast vanlig i sydväxtberg inom området men förekommer här och var. Den tycks vara alltför beroende av ljustillgång och öppen rasbrant eller hammare för att kunna betecknas som en god ledart i samhällstypen i fråga men är dock regelbundet bunden till ståndorten. Vad *Poa glauca* beträffar, så förefaller även den att vara något mindre vanlig än vid Nordhagens lokaler, troligen beroende på att även den kräver större ljustillgång och trivs bättre i subalpint läge. *Poa nemoralis* synes däremot vara det dominerande gräset, åtminstone inne i sydbergsskogarna, där växtplatsen är mindre exponerad. Många andra växter, t.ex. *Chamaenerion angustifolium, Solidago virgaurea* m.fl., har en något ojämn konstans i rutorna. Den förstnämnda är nästan helt bunden till mer eller mindre öppen, solexponerad rasbrant.

Beträffande de sydväxtberg, som förekommer inom Pite Lappmark, kan man iakttа, att växterna är zonerade efter en viss regelbunden plan, som kommer igen i alla mer eller mindre stabiliserade sydrasbranter. Denna zonering återfinnes på fig. 1. Den övre sydbergsskogen

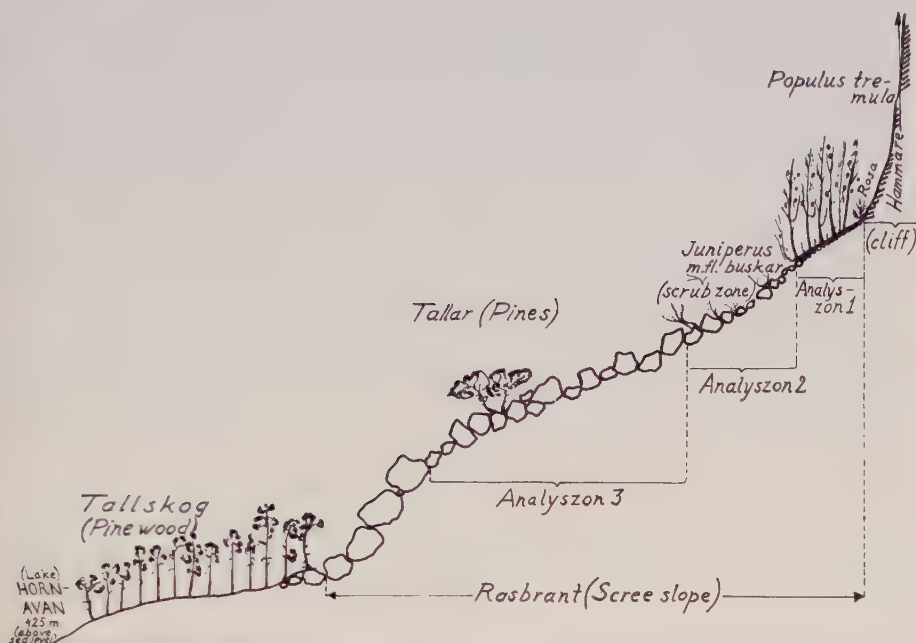


Fig. 1. Schematisk bild av en stabiliserad rasbrant vettande mot söder. Lulep Istjakk. — Schematic view of a stabilized south facing scree slope.

är karakteriserad av en t r ä d z o n närmast hammaren och är ofta atföljd av en b u s k z o n i rasbranten närmast inunder. I detta arbete har de båda zonerna behandlats för sig, ehuru man kan diskutera, om inte buskzonen är att räkna till den övre sydbergsskogen. Buskzonen består ofta av täta enrisbuskar, men där det finns en lucka i snårvegetationen trivs en mängd ljusälskande (heliofila) arter, som dessutom kan uthärda den starka torkan. Inunder träden är temperaturen vid solklart väder lägre och relativa luftfuktigheten högre, varför mera skuggfördragande växter kan frodas här.

Trots att en viss allmän zonering av vegetationen förekommer, delvis även till följd av att rasbranten är olika stabiliserad i olika nivåer, får man icke bortse från lämpligheten av en jämförelse mellan mina analysserier och Nordhagens associationer och sociationer. Man kan utgå från förhållandena i den skisserade rasbranten vid Lulep Istjakk och studera närmare de avvikelser, som förekommer vid andra liknande ståndorter, och varpå dessa avvikelser beror.

Hammaren

Min analyszon 2 har att uppvisa rätt stora likheter med hammaren, på grund av den öppnare ståndortstyp som här förekommer. Blandningen av sydliga och alpina element i floran är markant. Bland mera sällsynta element i fanerogam- och ormbunksfloran kan, förutom *Anthyllis vulneraria* i Merkberget, nämnas *Asplenium septentrionale*, vilken påträffats på hammaren i Lulep Istjakk. Vanligen påträffas på hammaren en mycket torftig vegetation dominerad av enrisbuskar. Där emellertid sipperytor förekommer, kan inslaget av mossor bli framträdande, t.ex. *Tortella tortuosa, Tortula ruralis, Hypnum revolutum, Ditrichum flexicaule, Distichium capillaceum, Orthothecium chryseum, Hedwigia ciliata, Myurella julacea* från hammaren i Merkberget.

Den övre sydbergsskogen

Rasbrantens analyszon 1 är sammansatt av ett samhälle, vars vegetation i fältskiktet framgår av tabell 1. Här återkommer i nästan varje ruta *Poa nemoralis, Fragaria vesca, Geranium silvaticum, Rubus saxatilis, Solidago virgaurea.*

Tabell 1. Fältskiktet i övre delen av en stabil rasbrant vettande mot söder. Lulep Istjakk. Höga träd av *Populus tremula* i trädskiktet. Analyserna nr 1 och nr 6 gjorda den 27.8.1960. — Herb layer in the upper part of a stable scree facing south. Tall trees of *Populus tremula* in the tree layer.

0,25 m²-rutor:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	F %
Calamagrostis purpurea	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	9
Festuca ovina	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	9
Melica nutans	1	—	1	1	1	1	1	1	2	1	1	91
Milium effusum	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	18
Poa nemoralis	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	—	91
Roegneria canina	—	—	—	1	1	—	—	—	1	—	—	27
Aconitum septentrionale	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	18
Cystopteris fragilis	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	18
Dryopteris filix mas	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	9
Filipendula ulmaria	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	9
Fragaria vesca	2	3	2	1	1	2	1	1	1	1	1	100
Geranium silvaticum	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	2	100
Hieracium stenolepis	—	—	—	—	1	—	1	1	—	1	—	36
Melandrium rubrum	—	—	—	1	—	1	1	1	1	1	—	55
Rubus saxatilis	2	1	1	1	2	3	2	2	2	1	3	100
Solidago virgaurea	—	1	2	1	1	—	1	1	2	2	—	73
Stellaria graminea	1	—	—	—	1	1	1	1	—	1	1	64
Vaccinium myrtillus	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	9
Valeriana sambucifolia	—	—	1	1	—	—	—	2	1	2	—	46
Veronica officinalis	—	1	1	2	1	1	—	—	—	—	1	55
Viola montana	—	—	1	1	1	—	2	1	1	1	—	64

Anm. till provruta 1 (*markprofil fig. 4 d*): Bottenskikt saknas. Tätt överskikt av *Populus* och buskar (ej *Rosa*). Följande skikt uppmättes: S+F c:a 5 cm, mull, dvs. humusblandad mineraljord (i detta fall innehållande även grövre rasmaterial) > 50 cm. Tre olika jordprover medtogs för analys vid Statens Lantbrukskemiska Kontrollanstalt, nämligen a) förna på 3—5 cm djup, b) mull på 14—15 cm djup och c) mull på 40—50 cm djup. pH framgår av fig. 4 *d*. Övriga värden enligt följande, angivna i mg/100 g lufttorr jord.

Ruta 1	a)	Större djup → b)	c)
P — AL	6,2	23	5,1
P — HCl	76	107	62
K — AL	94	30,0	5,3
K — HCl	95	130	125
Ca i % av lt prov	4,8	2,6	1,4
Ledningstal	14,4	6,4	1,6

Beträffande definitioner hänvisas till Kungl. Lantbruksstyrelsens Kungörelser m.m. 1950 Nr. 8 och 1959 Nr. 11.

Anm. till provruta 6: På samma ställe som ruta 1, c:a 5 m närmare hammaren. Slutet överskikt av asp. Mycket sparsamt bottenskikt, mossor förekommer enbart på blottad sten. Liten aspplanta (20 cm hög) inom rutan.

Denna vegetation, som motsvarar Nordhagens »*Chamaenerium - Convallaria - Poa nemoralis* - sociasjon», är utmärkande för den starkt förnaproducerande övre sydbergsskogen. Påfallande är avsaknaden av *Chamaenerion* i fältskiktet, vilket torde bero på att, som tidigare nämnts, denna art föredrager en något öppnare ståndortstyp än den detta växtsamhälle representerar. Den förekommer däremot i analyszon 2.

Analyszon 2

Buskvegetationen har här upptagits för sig, på grund av dess framträdande roll vid de undersökta bergen. Jämte trädvegetationen, som även har sin speciella karaktär, utgör den det mest framträdande av de vegetationselement, som kunnat få fäste i den till synes sterila blockmarken. Vid sydväxtbergens indelning i växtsamhällen av olika rang måste man taga hänsyn till den träddominerade och den buskdominerade delen. Följande är mer eller mindre framträdande i ifrågavarande buskzon: *Betula pubescens, Juniperus communis* var. *montana, Populus tremula, Prunus padus, Ribes spicatum* var. *lapponicum, Rosa majalis, Rubus idaeus, Salix caprea* var. *coaetanea* och *Sorbus aucuparia. Daphne mezereum* är inte vanlig i denna zon men återkommer regelbundet i sydbergsskogarna.

På grund av buskzonens mosaikartade karaktär har det stött på vissa svårigheter att analysera densamma. Bland de örter, som påträffas, där rasmaterialet ligger blottat, kan följande nämnas: *Sedum annuum, Poa glauca, Poa alpina, Hackelia deflexa, Woodsia ilvensis* och *alpina, Polypodium vulgare, Potentilla argentea, Silene rupestris, Polygonum dumetorum, Saxifraga nivalis, Veronica fruticans, Turritis glabra, Barbaraea stricta* m.fl., varav många också kommer igen på hammaren. Alla de uppräknade arterna kan betecknas som pionjärväxter, samtidigt som många av dem är heliofila och därför särskilt gynnade av ståndorten. De trivs inte på den djupa aspförna, som hopat sig inunder hammaren. En art, som man lägger märke till som nytillkommande jämfört med zon 1, är *Poa glauca,* som endast undantagsvis påträffas i förut nämnda och i tab. 1 beskrivna vegetation. Man kan därför dra en gränslinje mellan de båda typerna av vegetation. I Sikilsdalens »urer» förekommer ingen sådan påtaglig differens. Emellertid måste man där räkna med att ett skuggande trädskikt saknas.

Denna vegetationstyp, som i sydläge gärna bildar övergång till den sterila blockmarken, utgör så att säga den övre sydbergsskogens »förposter», och kan från att helt saknas vara upp till ett tiotal meter bred men kan även uppträda i ett brett band intill hammaren där trädvegetation saknas. Ofta är överensstämmelsen med hammarens vegetation mycket påfallande.

Tabell 2. Fält- och bottenskiktet i buskzonen vid Lulep Istjakk. Analyserna gjorda den 28.8.1960. — The herb and moss layers of the scrub zone depicted in fig. 1. The shrubs are: *Juniperus communis* var. *montana, Prunus padus, Ribes spicatum* var. *lapponicum, Rosa majalis, Rubus idaeus, Salix caprea* var. *coaetanea,* and *Sorbus aucuparia.*

0.25 m²-rutor:	1	2	3	4	5	6	7
Festuca ovina	—	—	2	1	1	2	1
Melica nutans	—	—	—	1	—	2	1
Poa glauca	—	—	—	—	—	1	1
— nemoralis	1	1	1	1	1	1	1
Roegneria canina	2	1	1	2	—	—	1
Aconitum septentrionale	—	—	1	—	—	—	—
Barbaraea stricta	1	1	—	1	—	—	—
Cystopteris fragilis	1	1	1	—	—	1	—
Fragaria vesca	2	3	2	1	2	2	2
Geranium silvaticum	—	—	1	2	2	2	3
Hackelia deflexa	1	1	—	—	—	—	—
Hieracium sp.	—	—	—	—	—	1	1
Melandrium rubrum	—	1	1	2	—	1	—
Polygonum dumetorum	1	—	—	—	—	—	—
Rubus saxatilis	—	2	2	2	2	3	1

0,25 m²-rutor:	1	2	3	4	5	6	7
Sedum annuum	1	1	—	—	—	—	—
Solidago virgaurea	—	2	2	2	—	2	—
Stellaria graminea	1	1	1	—	1	1	1
Valeriana sambucifolia	1	—	1	—	—	—	1
Veronica fruticans	—	—	—	—	—	—	1
— officinalis	—	—	—	—	2	1	—
Viola montana	—	—	—	1	—	1	2
Brachythecium reflexum	—	—	—	—	—	—	1
Leskea nervosa	1	1	1	—	1	1	1
Paraleucobryum longifolium	—	—	—	—	—	—	1
Thuidium abietinum	—	—	—	—	—	—	1
Tortula ruralis	2	1	1	—	—	—	1
Lophozia sp.	—	—	—	—	—	—	1

Anmärkningar till provrutorna

Ruta 1: Trädskikt saknas, buskskikt av *Rosa majalis* m.fl. *Roegneria canina*-dominerat segment c:a 20 m under hammarens bas. Rasbranten tämligen småblockig, en del stenar ligger bara. Bottenskikt mellan stenarna, varför förnan endast här och var ligger bar. Sparsamt med lavar på stenarna, som till stor del utgöras av granit. 2 st. små röksvampar inom rutan. S+F-skikt 27—30 cm, därunder öppna springor, ingen mineraljord.

Ruta 2: Ett stycke nedanför i rasbranten, med glest överskikt (ett större aspträd SV om rutan, småträd av hägg och rönn). På stenarna förna (fallförna av asp), som ligger bar. S-skikt max. 6 cm.

Ruta 3: C:a 20 m under hammaren, med slutet överskikt av asp. Rutan befinner sig täml. nära den öppna rasbrantzonen och kan i flera avseenden betecknas som tillhörande ett blandsamhälle. Obs. att *Sedum, Hackelia* m.fl. försvinner, medan *Festuca ovina* kommer in. Gul fingersvamp inom rutan.

Ruta 4: 5 m nedanför hammaren i kanten av den öppna rasbranten. Åt nedre sidan finns ej överskikt. Förna av asp. Bottenskikt saknas helt.

Ruta 5: Något högre upp på samma sluttning som föreg. ruta, glest trädskikt av asp, sälg och björk. Skogen öppnar sig åt SV. Rutan befinner sig alldeles på kanten till vegetations-(kärlväxt-)fri rasbrant. Småblockigt rasmaterial, delvis betäckt med förna.

Ruta 6: Alldeles inunder hammaren på samma plats, glest överskikt av björk, sälg och asp. Mycket glest bottenskikt.

Ruta 7: Likaledes inunder hammaren, som här lutar täml. svagt, varför rutan delvis befinner sig på en övervuxen del av densamma. Detta märks på vegetationen framför allt i att *Veronica fruticans* uppträder tillsammans med ett större antal lavar och mossor. Glest överskikt av björk och sälg.

Förutom de i rutanalyserna ingående arterna tillkommer följande arter, som kan betecknas som mera sällsynta eller endast förekommande här och var: *Chamaenerion angustifolium, Dryopteris filix-mas,*

Polypodium vulgare, Woodsia ilvensis, Poa alpina, Saxifraga nivalis, Cerastium alpinum, Potentilla argentea, Erigeron politum, Arctostaphylos uva-ursi, Silene rupestris, Epilobium collinum, Turritis glabra m.fl. Som synes påträffar man i denna zon de flesta av de s.k. sydskandinaviska arterna, dvs. florans mera fordrande element. Många av dem uppträder även som klippväxter på hammaren.

För att erhålla en jämförande studie av motsvarande växtsamhällen vid två olika berg, redovisas här resultaten av en undersökning av sydsluttningen i Merkberget (Märkepakte). Detta berg uppbygges av en skålla av kambro-silurisk berggrund och är ett sydväxtberg vid västra ändan av Storlaisan i Pite Lappmark. Urberget i Lulep Istjakk har här ersatts av fjällkedjans kambro-silurbildningar och utgörs närmast av »Grundgebirgsmylonite» (jfr Kautsky 1940), pålagrade kvartsiter, sandstenar och alunskiffer. Här påträffas en finkornig mineraljord, i vilken några av de för området mera exklusiva växterna fått rotfäste, varjämte växternas abundans i allmänhet är större än i Lulep Istjakk. Rasbrantens lutning inunder hammaren är också större, varför den hyser en ganska gles övervegetation av asp, sälg och björk. Man påträffar därför den »öppna» typen av bestånd, där växtsamhällena trängs om utrymme, och där det därför kan bli rätt svårt att draga gränser mellan växtsamhällena. Beträffande träd- och buskvegetationen kan samma zoner som vid föregående berg identifieras. Till buskzonen fogar sig även här en tredje zon, där buskar och träd ej trivs och där lavar och mossor dominerar. Hammaren höjer sig nästan lodrätt ett hundratal meter över bergroten. Här och var på hyllor och avsatser blommar på eftersommaren den för Pite Lappmark sällsynta *Anthyllis vulneraria* ssp. *lapponica.* Den är även sällsynt påträffad i analyszon 2 i detta berg, i likhet med *Carex ornithopoda, Hackelia deflexa, Potentilla Crantzii, Woodsia alpina* och *ilvensis.* I analyszon 1 påträffades *Botrychium lunaria,* vilken påträffas regelbundet i övre sydbergsskogar, *Daphne mezereum, Dryopteris filix-mas, Polystichum lonchitis* m.fl. En riklig bergsega förekommer.

Förutom de ovan uppräknade tillkommer de i nedanstående tabell registrerade. Groddplantor av buskar och träd förekommer av: *Betula pubescens* i 2 rutor, *Rubus idaeus* i 1 ruta och *Populus tremula* i 2 rutor.



Pl. I a. Ett stabiliserat parti av rasbranten vid Merkberget. Från vänster till höger zon 1, 2 och 3 (jfr texten). Foto 22.8.1960. — A stabilized part of the scree slope on Mt Merkberget. From left to right the zones 1, 2, and 3. Photo 22.8.1960.



Pl. I b. Från rasbranten vid Aistjakk, Pite Lappmark. I fältskiktet *Aconitum, Geranium, Turritis glabra, Dryopteris filix-mas, Sedum annuum, Fragaria vesca* m.fl. Foto 15.7.1959. — From the scree on Mt Aistjakk, Pite Lappmark. In the herb layer *Aconitum septentrionale, Geranium silvaticum, Turritis glabra*, etc. Photo 15.7.1959.



Pl. II. Lulep Istjåkk sett från söder. I förgrunden sjön Hornavan. Innunder bergshammaren synes d e n ö v r e s y d b e r g s s k o g e n, som endast här och var är avbruten av buskvegetation. Foto 26.8.1960. — Mt Lulep Istjåkk seen from the south. In the foreground Lake Hornavan. Below the cliff is t h e u p p e r "s y d b e r g" wood only here and there interrupted by scrub. Photo 26.8.1960.

Tabell 3. Fält- och bottenskikt i bergroten vid Merkberget. Buskarna är desamma som vid Lulep Istjakk, men *Rosa majalis* saknas. Analyserna gjorda den 22.8.1960. — The herb and moss layers of the scrub zone on Mt Merkberget. The shrubs are the same as in table 2, but *Rosa majalis* is missing.

0.25 m²-rutor:	1	2	3	4	5	6	7	8	F %
Festuca ovina	—	1	1	1	1	1	—	—	63
Melica nutans	2	—	1	2	—	1	—	—	50
Poa glauca	—	1	—	—	1	1	—	1	50
— nemoralis	2	1	1	1	1	2	—	—	75
Roegneria canina	2	—	1	2	1	1	—	—	63
Anthriscus silvestris	1	—	—	—	—	—	—	—	13
Arabis hirsuta	—	1	1	1	—	—	—	—	38
Campanula rotundifolia	1	1	1	1	2	1	1	1	100
Cerastium alpinum	1	—	—	1	—	—	—	—	25
Chamaenerion angustifolium	—	—	—	—	—	—	1	2	25
Cystopteris fragilis	—	—	—	—	—	—	—	1	13
Draba cf. norvegica	—	1	—	—	—	—	—	—	13
Erysimum hieraciifolium	—	—	—	—	—	1	—	1	25
Euphrasia frigida	2	—	1	1	—	1	—	1	63
Fragaria vesca	3	1	1	3	2	2	1	—	88
Galeopsis bifida	2	—	—	1	—	—	—	1	38
Geranium silvaticum	1	—	1	2	1	2	2	—	75
Hieracium sp.	—	—	1	—	—	1	—	—	25
Melampyrum silvaticum	—	—	—	1	—	—	—	—	13
Myosotis silvatica	1	—	1	1	—	—	—	1	50
Rubus saxatilis	—	1	2	2	1	3	3	—	75
Sedum annuum	1	1	1	1	—	1	—	1	75
Silene rupestris	—	2	1	—	—	—	—	—	25
Solidago virgaurea	1	1	2	1	1	1	2	1	100
Stellaria graminea	1	—	1	1	1	—	1	2	75
Valeriana sambucifolia	—	—	—	2	—	—	—	—	13
Veronica officinalis	—	—	—	—	—	—	—	3	13
Viola montana	1	2	2	1	3	2	1	—	88
Brachythecium reflexum	1	—	—	2	—	—	—	—	25
Bryum sp.	1	1	—	—	—	—	—	—	25
Grimmia ovalis	—	—	—	—	—	—	1	—	13
Leskea nervosa	—	—	1	1	1	1	1	—	63
Tortula ruralis	2	2	1	1	1	1	1	1	100
Schistidium apocarpum	—	—	1	—	—	—	1	—	25
Lophozia sp.	1	—	—	—	—	—	—	—	13

Anmärkningar till provrutorna

Ruta 1: Befinner sig på SV-sidan, 1,5 m från hammarens nedersta kant. Gles övervegetation av sälg, hägg m.fl. (lucka i lövverket mot SSV). Förna+förmultningsskikt c:a 7 cm, marken överallt täckt av förna. Måttlig lutning.

Ruta 2: En något torrare typ än föregående med avsaknad av *Geranium* m.fl. Rasbranten ligger bar. Avstånd till hammaren c:a 5 m. Överskikt av mycket gles *Populus*.

Ruta 3: Liknande ståndort som föreg., med mycket glest överskikt. Stenarna ligger delvis bara. Här och var lämningar efter ren.

R u t a 4: En smula högre upp i rasbranten än föreg. ruta, c:a 1 m från hammarens bas. Slutet fältskikt. Beskuggande buskar av *Prunus padus*. Endast sterila skott av *Sedum*. *Brachythecium* på rot av hägg. 2 små plantor av *Populus*. Förnan ligger till stor del bar.

R u t a 5: C:a 5 m nedanför hammaren, ett stycke öster om de föreg. rutorna. Öppning i träd- och buskskiktet. En täml. instabil del av rasbrantens översta del. Bottenskikt ytterst sparsamt. Lövförna till stor del av asp. *Erysimum, Potentilla Crantzii, Valeriana* m.fl. i närheten av rutan. Följ. skikt uppmättes: lösförna 1—2 cm, filtförna 7—8 cm, mull 33 cm, därunder mineraljord+rasgrus av skiffrig mylonit. Prov av mineraljord på 50 cm djup+mull på c:a 15 cm medtogs.

R u t a 6: 1,5 m från hammarens bas ett stycke vid sidan om ruta 5. *Sedum* steril. En del blottat rasgrus, mycket litet bottenskikt. Täml. glest träd- och buskskikt.

R u t a 7: Utglesnande vegetation under stor buskformig rönn best. av flerstammigt individ c:a 5 m under hammarens bas. Under rönnen växer också buskar av *Ribes spicatum, Betula,* dessutom *Populus, Juniperus* (på större block). Rasbranten är här mera storblockig och stabil. Förna till stor del av asp. Överskiktet täml. tätt av rönn och asp.

R u t a 8: Under samma rönn som föreg. ruta. Obs. *Fragaria vesca* saknas. Rönnen skuggar i n t e för södersolen. Förnan ligger bar. Små buskar av hägg och röda vinbär vid rutan. Glest överskikt. På kanten ren *Veronica officinalis*-dominans.

Man observerar genast likheten mellan denna och föregående analystabell. Medan totala antalet arter inom rutorna i tabell 2 var 28 (bryofyterna inräknade), är det här 35, således en ganska markant ökning inom annars likvärdiga bestånd.

Analystabell 2 och 3 tillhör samma växtsamhälle och motsvarar Nordhagens »*Chamaenerium - Poa glauca - Veronica fruticans*-sociasjon», som han betecknat som initialstadium på löst grus. Detta stämmer väl med förhållandena vid de två ovannämnda bergen, men dessutom tillkommer en annan faktor, nämligen ljusfaktorn. Litet längre fram skall denna viktiga ståndortsekologiska faktor närmare beröras.

Den nedre sydbergsskogen

I sydväxtberg eller sydberg av här beskriven typ har vi emellertid att göra med andra växtsamhällen av en typ som knappast torde återfinnas på andra ståndorter. De är alla betingade av »rasmark» av mer eller mindre stabiliserat slag. Sålunda har vi vid bergen i fråga att göra med ett mossrikt buskkratt vid rasbrantens nedre parti, den s.k. n e d r e s y d b e r g s s k o g e n, som tycks föredraga en något mindre gynnsam solexponering och fullt stabil rasbrant. Sommaren 1960 analyserades en rasbrant med sydostlig exposition vid Merkberget, vilken i sin nedre del befann sig i stadium av igenväxning av buskar och skogsmossor.

På grund av det skuggiga läget (sol endast på förmiddagarna) påträffades ej så många sydliga element i den även f.ö. tämligen torftiga floran. Här lämnas ett exempel på några provrutsanalyser.

Tabell 4. En igenväxande stabil rasbrant på SO-sidan av Merkberget. Analyserna gjorda den 6.8.1960. — The lower part of a stable scree. SE. side of Mt Merkberget.

0.25 m²-rutor:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	F %
Calamagrostis purpurea	—	1	—	1	—	2	1	1	—	—	1	1	—	54
Festuca ovina	2	1	1	1	2	1	—	—	2	2	1	1	1	85
Poa glauca	1	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	1	—	31
— nemoralis	—	1	1	—	1	—	1	1	—	—	—	1	—	46
Roegneria canina	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15
Aconitum septentrionale	—	—	—	—	—	—	2	1	—	—	—	—	—	15
Angelica archangelica	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	15
Chamaenerion angustifolium	1	2	2	1	—	1	1	1	—	—	3	—	—	62
Cystopteris fragilis	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	15
Hackelia deflexa	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	1	15
Linnaea borealis	—	—	—	2	2	3	2	3	—	—	2	2	1	62
Melampyrum silvaticum	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	8
Melandrium rubrum	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	8
Solidago virgaurea	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	15
Stellaria longifolia	2	1	1	1	1	2	3	1	1	—	1	3	2	92
Trientalis europaea	—	1	2	—	—	1	1	1	—	—	—	—	—	39
Viola Selkirkii	—	—	2	3	—	1	1	2	2	—	—	1	2	62
Brachythecium reflexum	1	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	1	1	39
— salebrosum	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	15
Bryum cf. capillare	—	—	—	1	—	—	—	1	1	—	1	1	—	39
Dicranum fuscescens / — scoparium	1	—	—	—	1	—	1	—	1	1	2	2	—	54
Grimmia ovalis	—	1	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	23
Hylocomium splendens	2	1	2	1	4	5	3	4	3	2	3	2	5	100
Paraleucobryum longifolium	—	—	—	—	1	—	1	—	1	—	—	—	—	23
Polytrichum juniperinum	—	—	—	—	1	—	—	—	—	2	—	—	—	15
Pleurozium Schreberi	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	2	1	—	31
Ptilium crista-castrensis	1	—	1	1	—	—	—	—	1	—	1	—	—	39
Rhytidium rugosum	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	2	—	15
Schistidium apocarpum	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8
Thuidium abietinum	2	2	1	—	1	—	—	—	1	—	1	2	—	54
Barbilophozia spp.	—	—	1	—	1	—	1	1	1	1	1	1	—	62
Ptilidium ciliare	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	1	1	—	31
Sphenolobus saxicolus	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	8
Betula pubescens	—	—	—	—	—	—	1	1	1	1	1	1	1	54
Juniperus comm. v. mont.	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8
Prunus padus	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15
Rubus idaeus	—	—	1	—	—	1	2	2	—	1	1	2	—	54

Bland de blad- och busklavar, som växer insprängda bland mossorna, märks: *Cladonia amaurocraea, C. rangiferina, C. silvatica, C. squamosa, Nephroma parile, Peltigera aphthosa, P. leucophlebia* och *P. canina*.

Anmärkningar till provrutorna

Ruta 1: Belägen i övre delen av storblockig mindre rasbrant på SO-sidan, på kanten av häggsnår, varför häggförna dominerar. Stenarna i rasbranten, som här är av mindre dimensioner, är överväxta av mossa. Obs. enbart förna-skikt (ej jordskikt) finns.

Ruta 2: Något ovanför ruta 1 i rasbranten. Ännu längre in under häggkvistarna. *Trientalis* växer ej bland mossan utan där förnan ligger bar. S+F-skikt 10—30 cm i groparna mellan stenarna.

Ruta 3: C:a 5 m väster därom i sluttningen, inunder en. Här är förnaskiktet något djupare. Mull i botten.

Ruta 4: Även bland hägg och en på sluttningen, 1 m från ruta 3. Här är också förnaskiktet kraftigare. S+F-skikt max. 10 cm.

Ruta 5: Täml. långt ner i rasbranten på de större blocken, som emellertid här är övervuxna av mossa. Obs. det ringa antalet kärlväxter.

Ruta 6: I mitten av rasbranten vid sidan om rönnar (grupp av yngre träd och i mitten ett gammalt dött träd) samt mitt ibland *Rubus idaeus* - och *Chamaenerion*-grupper. Både ruta 5 och 6 har en svällande mossmatta och ett tunt (0—2 cm tjockt) mullskikt.

Ruta 7: I rasbrantens nedre del, vid övergången till ängsbjörkskog. Fortfarande av mossa övervuxna stenar. Förnan består till stor del av nedfallna björklöv (trädskiktet domineras av björk, endast ett fåtal aspar). Högvuxna buskar av röda vinbär och *Salix phylicifolia* i närheten. En fertil liten buske av hallon inom rutan. På sten, där steril *Aconitum*-planta växte, uppmättes följ. skikt: förna 3 cm, förmultningsskikt 5 cm, mull 5 cm (genomvävd av träd- o. andra rötter).

Ruta 8: Vid sidan av föreg. ruta, med liknande ekologi. En liten steril hallonbuske samt groddplanta av hallon inom rutan. I liten grop mellan stenarna, där denna groddplanta växte, fanns följ. skikt: förna (mest björklöv) 5 cm, förmultningsskikt (F-skikt) 9 cm, mull 16 cm, därunder block. Orsaken till ängsbjörkskogsväxternas inträngande i ruta 7 och 8 torde vara att söka i det mäktigare mullskiktet. I utkanten av rasbranten är inslaget av björk m.fl. träd och buskar med riklig förnaproduktion alltför markant för att hedsamhällen skall trivas.

Ruta 9: Längre upp i rasbranten, där *Festuca ovina* - samhället kommer igen. I grop mellan blocken växer 2 st. 95 cm höga fertila stickelfröplantor. Obs. rikedomen på mossor. Förna+förmultningsskikt 0—8 cm. I gropen med *Hackelia deflexa* F-skikt 8 cm (förnan bar).

Ruta 10: På ungefär samma nivå i rasbranten. Här saknas *Stellaria longifolia,* då den inte är helt bunden till samhällstypen i fråga. Påfallande i denna ruta var rikedomen på groddplantor av björk (ett 40-tal, med enbart hjärtblad). Förna+förmultningsskikt max. 6 cm.

Ruta 11: På samma nivå i rasbranten i högt stånd av *Chamaenerion.* Av mossa täckta stenar. Även här rikligt med groddplantor av björk. S+F-skikt max. 8 cm.

Ruta 12: Litet längre mot väster, under hängande rönn och hägg. Sterila plantor av *Rubus* inom rutan. Förna och förmultningsskikt i gropar 5—12 cm.

Ruta 13: Alldeles vid sidan om ruta 12 på samma nivå i sluttningen. Här är praktiskt taget hela rutan en enda svällande *Hylocomium*-matta. Förna och förmultningskikt är här max. 10 cm. På vissa ställen är springorna mellan blocken övervuxna av mossa, varför ett luftigt underlag bildas. Några lavar finns inte med undantag av sådana på nerfallna kvistar (mest björk och rönn).

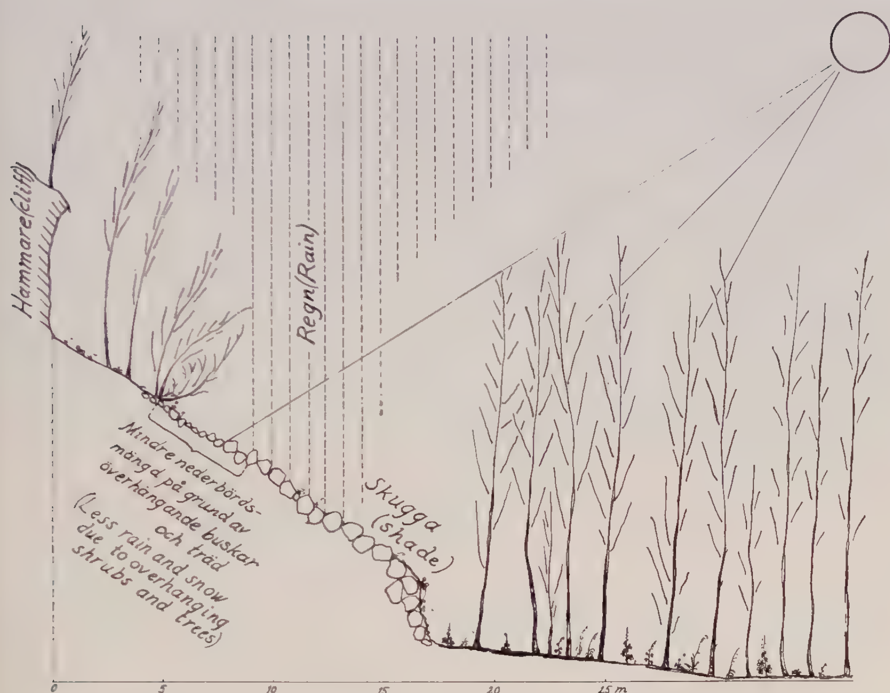


Fig. 2. Schematisk bild av rasbranten på SO-sidan av Merkberget. Exponering mot sol och nederbörd såsom vegetationspåverkande faktorer. — Schematic view of the scree slope on the SE. side of Mt Merkberget. Exposure to sun and rain as factors acting on the vegetation.

Rutorna 1—4 befinner sig i rasbrantens övre del, där solinstrålningen och uttorkningen är maximal. Längre ner i rasbranten, där förnaskiktet i allmänhet hålls fuktigare, blir inslaget av *Betula*-groddplantor markant. Jfr fig. 2.

Den sydbergsvegetation, som här analyserats, motsvarar Nordhagens »mosrikt einer-dvergmispelkratt», och skulle uppvisa tämligen stor överensstämmelse med detta, om provrutorna hade samma storlek (i Nordhagens fall 4 m^2). På den av mig undersökta lokalen är det det artfattigaste vad beträffar inslaget av sydliga fanerogamer, och det är egentligen endast *Stellaria longifolia,* som betraktas som »sydlig». *Viola Selkirkii,* skuggviolen, är på ståndorter liknande denna rätt vanlig inom området och har förutom å denna lokal även påträffats nedanför Hemberget, Högheden, samt nedanför Östreberget, Hällbacken. Till

andra mera sällsynta fanerogamer, som brukar påträffas i vegetationstypen i fråga, hör *Galium triflorum*, vilken påträffats nedanför Hemberget, Högheden.

Stellaria longifolia förekommer på mer eller mindre skuggiga lokaler inom området och tycks föredraga en surare marktyp än de andra sydliga fanerogamerna. Beträffande en typisk markprofil från detta samhälle hänvisas till fig. 4 *b*.

Flera sådana sydliga fanerogamer tycks finnas, som inte alls är beroende av sydlig exposition för att kunna trivas utan som till och med kan påträffas på nordbranter. Somliga, t.ex. *Stellaria longifolia, Veronica officinalis, Fragaria vesca* m.fl., är inte heller bundna till rasbranter utan påträffas inom området sällsynt i ängsbjörkskogar eller liknande ståndort, dock alltid i höjdläge, ifall inte anthropochor spridning föreligger.

Ljusfaktorn

Wiesner, som studerade olika växters förhållande i olika klimat, speciellt ljusklimat, drog den slutsatsen, att en växts ljusanspråk blir desto större, ju mer den närmar sig sin polara gräns (jfr Braun-Blanquet 1951 p. 155). Detsamma tycks många forskare redan tidigt ha utrönt, dels genom direkta studier i naturen (jfr Kjellman 1884), dels genom delvis experimentella studier under naturliga yttre förhållanden (jfr Th. C. E. Fries 1918). Beträffande ljusfaktorn skriver Lundegårdh 1957: ». . . bei den Betrachtungen über die ökologische Bedeutung des Lichtklimas offener Standorte sollte immer bedacht werden, dass der Lichtfaktor hier in den mittleren Tagesstunden im Maximum liegt.»

Således måste man räkna med att de öppna, solexponerade lokaler ett sydberg erbjuder, är av viss, för att inte säga väsentlig betydelse för vissa växters trivsel, särskilt för sådana som befinner sig vid gränsen för sin totala utbredning. När en viss ståndortsfaktor, t.ex. värmefaktorn, är i avtagande, kan den delvis ersättas av ett gynnsammare ljusklimat, liksom även en gynnsammare jordmån tycks spela en väsentlig roll för växter, som befinner sig vid sin utbredningsgräns (jfr Stålfelt 1960 pp. 22, 237). Erkänner man alltså med Lundegårdh ljusfaktorns betydelse, särskilt under mitten av dagen, dvs. när solen står i söder, måste man även erkänna den sydexponerade sluttningens otvetydiga fördelar framför sådana sluttningar, som vetter åt andra väderstreck. Dessa fördelar kan utan vidare utläsas vid de sydväxtberg, som finns inom området. Man kan från de ljusälskande (heliofila) växterna sålla

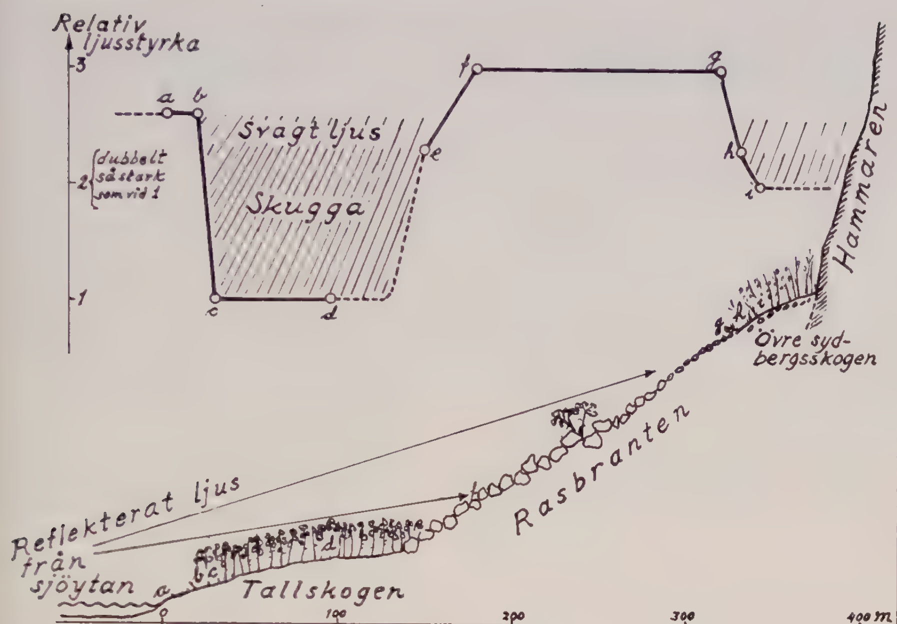


Fig. 3. Ljusförhållandena vid Lulep Istjakk vid middagstid den 28 aug. 1960. Avläsning har skett vid följande punkter:

a)	Sjöstranden:	vid vattenytan	2,6
b)		vid högvattenlinjen	2,6
c)	Tallskogen:	ett stycke från stranden	1,0
d)		nedanför rasbranten	1,0
e)	Rasbranten:	längst ner	2,3
f)		mellanzonen	3,0
g)		längst upp	3,0
h)	Övre sydbergsskogen:	bland de nedersta träden	2,3
i)		ett stycke in bland träden	2,0

The light conditions at Mt Lulep Istjakk at noon on Aug. 28, 1960.
Readings at the points *a* to *i*.
Relativ ljusstyrka = relative light-intensity, at *2* reaching the double value of *1*.
Reflekterat ljus från sjöytan = reflected light from the surface of the lake.
Svagt ljus = faint light.
Skugga = shade. See further, fig. 1.

bort sådana, för vilka ett gynnsammare värmeklimat spelar en väsentligare roll. De sistnämnda växterna trivs nämligen i helt andra växtsamhällen, framför allt sådana, där ljuset spelar en betydligt mindre roll, och där värmen under dygnets alla timmar i allt väsentligt är densamma jämfört med den värme som de heliofila arterna utsätts för.

För att i någon mån erhålla jämförande värden för ljusstyrkan inom olika växtsamhällen vid ett sydväxtberg, uppmättes den 28 aug. 1960

ljusstyrkan med hjälp av en fotoelektrisk exponeringsmätare, varvid i ögonhöjd uppmättes det diffusa ljuset mot norr, sedan exponeringsfaktorn förlängts c:a 4 gånger genom att ett grått plastöverdrag placerats framför fotocellen. Vid tillfället i fråga rådde klar sol och för övrigt i det närmaste klar himmel. Solstrålarna inföll vinkelrätt mot rasbrantens längsplan, dvs. solen befann sig i SSV. De värden, som erhölls, har angetts som relativa värden av ljusstyrkan, som i tallskogen satts=1. Jfr fig. 3.

Man förvånas av det starka ljus, som faller på rasbranten, varvid är att märka, att sjöytan reflekterar en inte så oväsentlig del av solstrålningen, vilket kommer rasbranten i högre grad till del än sjöstranden. I varje fall tycks detta faktum föreligga efter företagna approximativa mätningar.

Närmast sjön föreligger en zon, som i fråga om ljusklimat uppvisar ungefär samma gynnsamma läge som en zon överst i rasbranten, vilken betecknats som buskzon. Som tidigare beskrivits, har vi inom denna del av rasbranten att söka de flesta av de heliofila växterna, varibland många sydliga arter är att återfinna. I rasbranter, som vetter åt andra väderstreck än söder, kan man av skäl som nyss antytts inte iaktta samma tydliga differentiering av vegetationen, utan man måste här ta större hänsyn till andra ståndortsekologiska faktorer än ljuset.

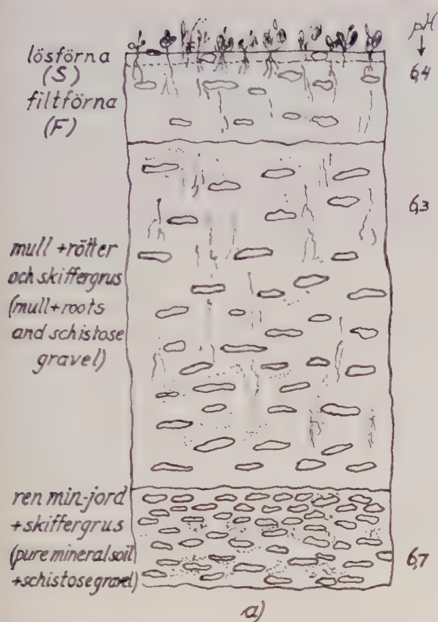
Från vissa forskare (Halden 1950 m.fl.) har kritik riktats mot användandet av termen »sydberg», emedan man trott sig kunna iaktta, att i vissa fall den sydliga expositionen inte skulle framlocka en rikligare flora än den trakten i övrigt har att erbjuda. I stället har man för de sydliga växterna inom fjällområdet pekat på den stora betydelsen av markens kalkhalt och velat förklara sydväxternas uppträdande enbart som en följd av markens mer eller mindre höga halt av kalciumkarbonat. Några data häröver är av betydelse i diskussionen.

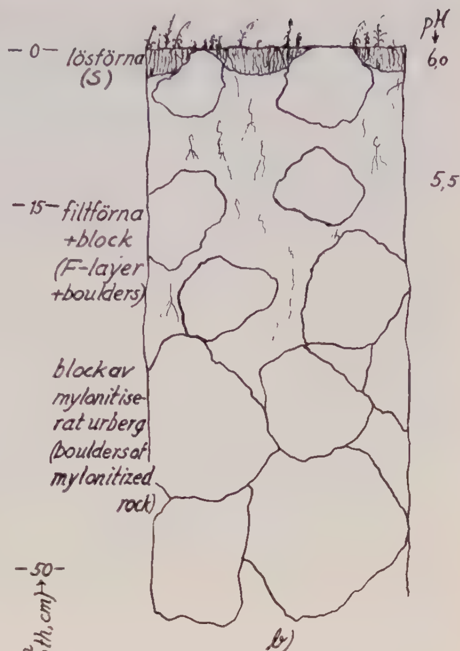
Berggrund och markförhållanden

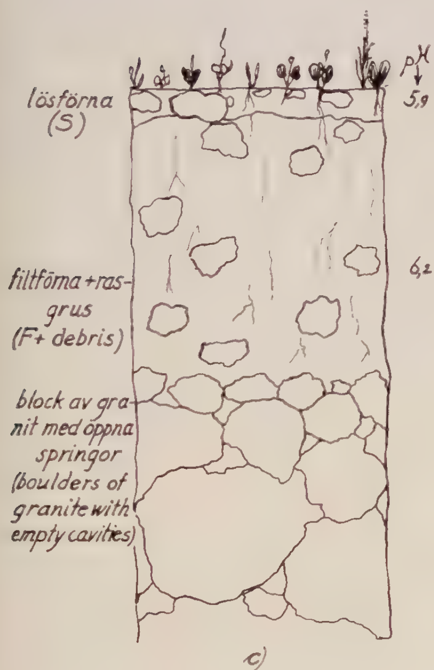
Tack vare forskare som E. Grip, F. Kautsky, O. H. Ödman m.fl. föreligger en ganska utförlig beskrivning av berggrunden inom undersökningsområdet. Det är på grundval härav tillsammans med egna iakt-

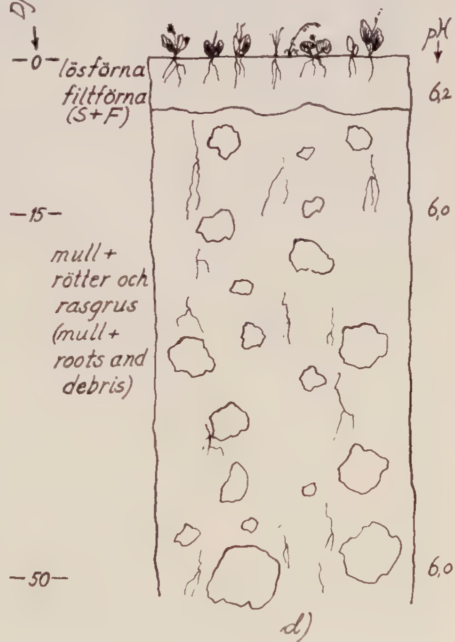
---

Fig. 4. Några markprofiler från sydväxtberg. Marken sluttar 30—40°. *a*) Merkberget, S-sidan, zon 2, ruta 5, tabell 3. *b*) d:o, SO-sidan, ruta 2, tabell 4. *c*) Lulep Istjakk, S-sidan, zon 2, ruta 1, tabell 2. *d*) d:o, ruta 1, tabell 1. — Some soil profiles from hills with southern plants. The ground is sloping 30—40°. Profiles from: *a*) quadrat 5, table 3; *b*) quadrat 2, table 4; *c*) quadrat 1, table 2; *d*) quadrat 1, table 1. S=litter. F=F-horizon of the litter


lösförna
(S)
filtförna
(F)
pH
6,4
6,3
mull + rötter
och skiffergrus
(mull + roots
and schistose
gravel)
ren min.-jord
+ skiffergrus
(pure mineral soil
+ schistose gravel)
6,7
a)


— 0 —
lösförna
(S)
pH
6,0
5,5
— 15 —
filtförna
+ block
(F-layer
+ boulders)
block av
mylonitise-
rat urberg
(boulders of
mylonitized
rock)
— 50 —
Djup cm
(depth, cm)
b)


lösförna
(S)
pH
5,9
6,2
filtförna + ras-
grus
(F + debris)
block av gra-
nit med öppna
springor
(boulders of
granite with
empty cavities)
c)


— 0 —
lösförna
filtförna
(S + F)
pH
6,2
— 15 —
6,0
mull +
rötter och
rasgrus
(mull +
roots and
debris)
— 50 —
6,0
d)

tagelser som jag kunnat göra en ganska noggrann jämförelse mellan underlag och vegetation samt floristisk sammansättning av växttäcket. Min avsikt har varit att välja berg med olika berggrund, främst då sura bergarter, eftersom frågeställningarna vad beträffar sydväxtberg mycket rört sig omkring frågan i vad mån sydbergsfloran skulle vara betingad framför allt av kalkrika bergarter, eller om den vid sura bergarter skulle bero av en framsipprande mera kalkrik bergsega. Därvid har framkommit en del intressanta detaljer, som tidigare i någon mån berörts i Anmärkningen till ruta 1, tab. 1, men som här skall ytterligare belysas.

Bergarterna vid Lulep Istjakk är sura och tillhör urberget, främst den svioniska cykeln, men även Arjeplog-granit tillhörande den karelska cykeln förekommer. Hammaren och en stor del av rasbranten tycks bestå av graniter av typisk utbildning, men här och var förekommer en del intermediära former mellan Arjeplog-granit och Arvidsjaur-granit, liksom förgneissade sura vulkaniter, förgneissade Snavva-sediment etc. Kalkspatgångar förekommer dock (jfr Halden 1950). Hos Grip (1946) finns en kemisk analystabell av Arvidsjaur-granit, varav en stor del av hammaren tycks vara uppbyggd. Värdena kan jämföras med dem som finns i Anmärkningen till ruta 1, tab. 1: P_2O_5 0,04, K_2O 4,40, CaO 1,17 % etc.

Som tidigare nämnts består hammaren i Merkberget till stor del av urbergsmylonit, varav inte finns några kemiska analyser, men av de jordprovsanalyser, som utförts av Statens Lantbrukskemiska Kontrollanstalt, framgår, att den utgör en svagt sur bergart. Följande värden har erhållits:

Merkberget, ruta 5, tab. 3 (markprofil fig. 4 *a*)
mg/100 g lufttorr jord

	3—5 cm djup	14—15 cm djup	45—50 cm djup
P — AL	15,2	1,0	1,4
P — HCl	68	79	68
K — AL	66	9,0	11,5
K — HCl	130	210	225
Ca i % av lt prov	2,3	0,8	0,5
Ledningstal	2,6	0,4	0,3
pH	6,4	6,3	6,7

Beträffande den terminologi, som använts vid beskrivningen av några markprofiler, hänvisas till G. E. Du Rietz' översikt 1945 samt till Lindquist 1938 pp. 138—142 (beträffande mull). Marken å de undersökta stagnerade blockmarkerna med buskvegetation är en parallell

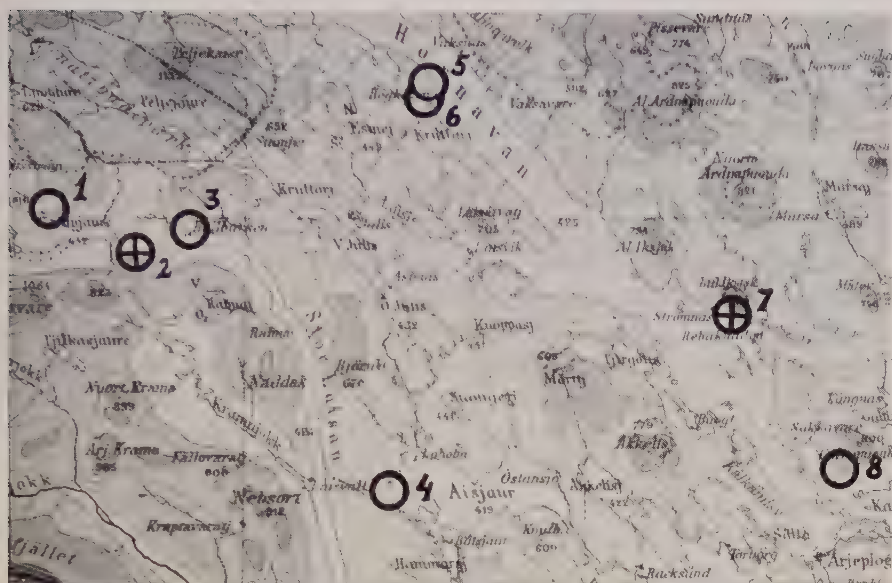


Fig. 5. Undersökningsområdet med de undersökta bergen. Sverige i 32 kartblad. Blad 26. 1) Korpberget. Gautojaure. 2) Merkberget. 3) Storberget, Hällbacken. 4) Aistjakk. 5) Svartberget. 6) Hemberget, Högheden. 7) Lul. Iksjak (Lulep Istjakk). 8) Galtispuoda. De i detta arbete beskrivna bergen markerade med ⊕. — The area with the mountains which were examined. The mountains described in this paper are marked with ⊕. (För spridning godkänd i Rikets allmänna kartverk den 4 maj 1961.)

form till W. L. Kubienas »dystropher Ranker» = Pallmanns A_0/A_1-Silikatrohboden och utgöres således av ett utgångsstadium i utvecklingen av den primära podsolen. På många ställen finns mineraljordsinblandning i botten, om man undantar den övre sydbergsskogen framför allt på de lägre partierna av rasbranten, dit nedsvämningen av småpartiklar ägt rum. Enligt Pallmann bildas Silikatrohboden under alpina förhållanden, där förvittringsintensiteten på grund av kyligt klimat är starkt nedsatt och berggrunden sur. I lägre liggande trakter utbildas en förvittringshorisont, som i rasbranter av här beskriven typ har olika mäktighet beroende på nederbördens (och frostens) inverkan. Ovanpå större block, där urtvättningen av finkornigare material är maximal, kan ej någon mull utbildas. Ovanstående beskrivna marktyp representeras av fig. 4 *b* och *c*.

Marken i de övre sydbergsskogarna är mullrik och rik på finkorniga jordpartiklar på grund av att här material nedspolas från hammaren. Föregående marktyp ersättes här av en mullrik mark, där

mossor och lavar blir sällsynta, och där humusen bildas av saftiga kärlväxter samt aspförna. Övervegetationen består nämligen till stor del av asp, varför förna av nämnda träd dominerar. Enligt arbeten av Hesselman 1926 (p. 248), Julin 1948 och Lindquist 1938 (p. 157) m.fl. är aspförnan svagt sur med pH varierande mellan 5,3 och 6,3. Omblandningen av humus och mineraljord uppkommer till stor del av att rasmaterialet befinner sig i glidning, mindre som en följd av smådjurens verksamhet i marken. Ofta kan dylika mulljordsprofiler iakttagas i sydväxtberg med rik bergsega, t.ex. den som finns från övre sydbergsskogen av Lulep Istjakk (fig. 4 *d*). Mullen är ofta rikt uppblandad med rasgrus. Det finkornigare materialet har nedsvämmats från de överliggande förnaskikten. Mullen är här svartbrun och kan på vissa ställen nå en ganska betydande mäktighet. Använder man sig av Jenny-Lips' (1930, pp. 129—130) terminologi för de olika skikten i rasbranterna, finner man, att här ett Feinerdeschicht finns utbildat, och att detta skikt underlagras av ett untere Steinluftschicht. Detta Feinerdeschicht är i de övre sydbergsskogarna uppbyggt av mull.

Vad beträffar sydväxternas beroende av kalk i marken, tycks framgå, att det i Merkberget i motsvarande läge finns en minst lika rik flora som i Lulep Istjakk trots att den nästan rena mineraljorden på 40—50 cm djup innehåller mindre kalk räknat i % av lufttorrt prov (jfr tabeller, 11 resp. 7 kärlväxtarter inom motsvarande provrutor). I stället tillkommer andra viktiga ståndortsekologiska faktorer, bl.a. bergsega, grad av exponering etc.

Sammanfattning

De sydväxtberg, som undersökts, ligger strax söder om polcirkeln i Pite Lappmark. De har inte varit föremål för växtgeografisk undersökning tidigare, varför det varit en lockande uppgift att närmare utforska dem ur växtekologisk synpunkt. I denna uppsats redovisas några allmänna iakttagelser som gjorts beträffande växttäcke, ljusklimat och markförhållanden. Det har därvid varit påfallande, att man beträffande de sydexponerade rasbranterna kunnat iaktta en viss zonal anordning av vegetationen, nämligen: överst en övre sydbergsskog, med dominerande asp i trädskiktet och högörter i fältskiktet, därunder en buskzon med dominerande buskar men även med flertalet av de växter, som betecknas som »sydliga» för området. Därunder kommer den kala rasbranten med dominerande lavar och längst ner en nedre sydbergsskog. Slutligen vad beträffar några ljuseko-

logiska och markekologiska faktorer, har det beträffande de sistnämnda diskuterats huruvida den sydliga florans existens vid sydväxtberg skulle vara beroende av förekomst av kalk i marken eller ej. Av undersökningen har det framkommit, att det finns god tillgång på kalk i sydväxtberg även där berggrunden är tämligen sur, vilket till stor del torde bero på att kalkhaltigt vatten sipprar fram från bergväggen. Å andra sidan tycks kalken förlora sin betydelse för vegetationen där redan optimala förhållanden för denna ståndortsfaktor råder, och i stället blir andra ståndortsekologiska faktorer viktiga, framför allt värme, ljus och bergsega.

Summary

Flora and Vegetation of Some Hills with Southern Plants in Pite Lappmark, Sweden

During the summers of 1959 and 1960 I undertook an examination of south-facing hills and mountains in Pite Lappmark, Sweden. The mountains are situated just south of the Arctic Circle in the valleys of the rivers Skellefte älv and Laisälven. They had not previously been examined ecologically. In 1912 Andersson and Birger gave a description of the habitat, to which they gave the name "sydberg", hills of southerly aspect, but which is preferably called "sydväxtberg", hills with southern plants. I have drawn parallels with some ecological terms of Nordhagen (1943). In this work the association *Veronico-Poetum glaucae* is the most common in and alongside the upper wood of these hills (øverskogen *sensu* Nordhagen, 1943). In that wood, which is situated on the scree just below the cliff facing south, the aspen (*Populus tremula*) is the dominating tree, and in the light shade grow a number of tall herbs. Table 1 refers to this type of wood. Just below the wood there is a thicket of various shrubs, among which *Juniperus communis* is the most common. In this thicket, which is most exposed to light, is also found the greatest number of those plants which are called southern for the area, viz. *Fragaria vesca, Sedum annuum, Polygonum dumetorum, Potentilla argentea, Veronica officinalis*, etc. Among these there are also some which are regularly found in the crevices of the precipice. They are all heliophilous; for example, such a heliophilous plant is *Chamaenerion angustifolium*, which is found almost exclusively in this scrub zone. Below the scrub comes the bare scree slope with lichens as the dominant species; and at the lowest altitude of the scree slope is found the lower "sydberg" wood on stabilized scree with dominating mosses in the moss layer, according to table 4.

There exist some remarkable parallels between the light climate of the lake shore and that of the upper part of the scree, where the southern plants are concentrated.

Finally, with regard to some details of the soil ecology of these hills of southerly aspect, the lower part of the scree slopes can be compared with Kubiëna's "ranker" types, the soil in the upper part is rich in fine soil par-

ticles which are mixed up with humus to form mull (*sensu* Lindquist, 1938). The litter is often built up of aspen-litter with pH from 5.3 to 6.3. The "sydberg" flora, with so many southern elements foreign to the area, seems to be favoured with calcium in the substrate and water which percolates from the mountain wall.

Citerad litteratur

ANDERSSON, G., & BIRGER, S., 1912: Den norrländska florans geografiska fördelning och invandringshistoria med särskild hänsyn till dess sydskandinaviska arter. — Norrländskt Handbibliotek, 5. Uppsala.

BJÖRKMAN, G., 1939: Kärlväxtfloran inom Stora Sjöfallets nationalpark jämte angränsande delar av Norra Lule Lappmark. — Kungl. Sv. Vet.-akad. avhandl. i naturskyddsärend., N:o 2. Stockholm.

BRAUN-BLANQUET, J., 1951: Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. — 2. Aufl., Wien.

DU RIETZ, G. E., 1945: Om terminologien för förna och organogen jord samt om circumneutral hedtorv och ängstorv (»Alpenhumus») i de svenska fjällen. — G.F.F., 67. Stockholm.

— 1954: Sydväxtberg. — S.B.T., 48. Uppsala.

FRIES, TH. C. E.: 1918: Experimentella undersökningar över det arktiska ljusklimatets inflytande på växterna. — Vetenskapliga och praktiska undersökningar i Lappland anordnade av Luossavaara—Kiirunavaara aktiebolag. Flora och Fauna, 5. Stockholm.

GRIP, E., 1946: Arvidsjaurfältet och dess förhållande till omgivande berggrund. — S.G.U. Ser. C. N:o 474. Stockholm.

HALDEN, B., 1950: Korpberget vid Viksberg i Salem, Södermanland, jämte några ord om biotoperna för Asplenium ruta-muraria och hassel. — S.B.T., 44. Uppsala.

HESSELMAN, H., 1926: Studier över barrskogens humustäcke, dess egenskaper och beroende av skogsvården. — Meddel. fr. Stat. Skogsförs.anst., 22. Stockholm.

JENNY-LIPS, H., 1930: Vegetationsbedingungen und Pflanzengesellschaften auf Felsschutt. — Beih. z. Bot. Centralbl., 46. Dresden-N.

JULIN, E., 1948: Vessers udde. Mark och vegetation i en igenväxande löväng vid Bjärka-Säby. — Acta Phytogeogr. Suec., 23. Uppsala.

KAUTSKY, F., 1940: Das Fenster von Gautojaure im Kirchspiele Arjeplog, Lappland. — G.F.F., 62. Stockholm.

KJELLMAN, F. R., 1884: Ur polarväxternas lif. — Stockholm.

KUBIËNA, W. L., 1953: Bestimmungsbuch und Systematik der Böden Europas. — Stuttgart.

LINDQUIST, B., 1938: Dalby Söderskog. — Acta Phytogeogr. Suec., 10. Uppsala.

LUNDEGÅRDH, H., 1957: Klima und Boden in ihrer Wirkung auf das Pflanzenleben. 5. Aufl., Jena.

NORDHAGEN, R., 1943: Sikilsdalen og Norges fjellbeiter. — Bergens Museums Skrifter, Nr. 22. Bergen.

PALLMANN, H., und HAFFTER, P., 1933: Pflanzensoziologische und bodenkundliche Untersuchungen im Oberengadin. — Ber. d. schweiz. bot. Ges., 42. Zürich.

RAPP, A., 1958: Om bergras och laviner i Alperna. — Ymer, 2. Stockholm.

Rapp, A., 1960: Talus slopes and mountain walls at Tempelfjorden, Spitzbergen. — Norsk Polarinstitutts Skrifter, Nr. 119. Oslo.

Stålfelt, M. G., 1960: Växtekologi. — Stockholm.

Wiesner, J., 1907: Der Lichtgenuss der Pflanze. — Leipzig.

Ödman, O. H.: 1957: Beskrivning till berggrundskarta över urberget i Norrbottens län. — S.G.U. Ser. Ca. Nr. 41. Stockholm.

BOTANISKA NOTISER 1961 · VOL. 114 · FASC. 2 · LUND

Hepatics Collected in the Cape Verde Islands by Mr. Knut Byström

By SIGFRID ARNELL

Riksmuseet, Paleobot. avdeln., Stockholm

In 1958 and 1959 Mr. Knut Byström visited the islands of Santo Antão São Vicente, São Nicolau, São Tiago, Fogo and Brava in the Cape Verde Archipelago. Among the plants collected by him were also some hepatics, and as only few of them have been known from the islands before, a list of the species collected should be worth publication. One species, new to science, *Frullania Bystroemii* S. Arnell, was also collected.

It seems that the flora of the Cape Verde Islands has closer affinities to that of West Africa than the flora of the Canary Islands.

List of species

Anthoceros species, sterile. Santo Antão: Ribeira de Paúl.

Cololejeunea minutissima (Smith) Spruce. São Nicolau: Cachaço, on *Dracaena,* 730 m. Calderinha, 1000 m., on *Eucalyptus.* São Tiago: Serra de Pico Antonia, on *Eucalyptus,* 1070 m. Monte Campanario, on *Eucalyptus,* 1050 m. Serra Malagueta, on *Eucalyptus,* 950 m. Fogo: Monte Achada Lopes, on trunk of *Dracaena,* 700 m.

Cyathodium africanum Mitt. Santo Antão, Ribeira Paúl, 650 m.

Exormotheca pustulosa Mitt. Santo Antão: inside Cova, 1200 m. São Nicolau: between Cruzetinha and Monte Gordo, 1100 m.

Fossombronia pusilla (L.) Dum. Fogo: Monte Velha ca 1300 m. on rocks and ground.

Fossombronia angulosa (Dicks.) Raddi. Fogo: Monte Velha, on rocks of "Chupadeiro" 800 m. ("Chupadeiro" means a deposit of spring water in an artificial cave, three of which exists on the slopes of Monte Velha

at altitudes of 1400 m., 1200 m. and 800 m. Mr. Byström has informed me that the outer walls of these deposits, dripping wet also in dry season, are covered with thick mats of mosses and ferns.

Frullania Bystroemii S. Arnell nov. spec.

Cap Verde Islands, S. Vicente, ca 750 m. Type specimen in Paleobotanical Department, State Museum of Natural History, Stockholm. São Nicolao, top of Mt Verde. S. Tiago, Serra Malagueta, ca 1000 m., on *Eucalyptus*. S. Jorge, ca 800 m., on *Eucalyptus*.

Sterilis, mediocris, rufo-brunnea. Folia imbricata, recte patula, leviter concava, in plano ovato-elliptica, dorso caulem superantia, basi antice appendiculo parvo armata. Cellulae marginales 14×14—12×18 μ, mediae 16—20×20 μ, basales majores, trigonis acutis, parietibus trabeculatis. Lobulus erectus, galeatus. Stylus deest. Amphigastria magna, subrotunda—reniformia, ad 1/4—1/5 biloba.

Sterile. Medium sized, up to 30 mm long, dark redbrown. Stem about 140 μ in diameter, dark redbrown, irregularly branched. Leaves imbricate, about 0.6—0.7×0.8—0.9 mm, overlapping the stem, lobe slightly convex, almost elliptical, apex rounded, base with a small rounded appendage. Marginal cells of the lobe 14×14—12×18 μ, cells in the centre of the lobe about 16—20×20 μ, basal cells up to 20×30 μ, trigones and intermediar thickenings distinct, rather small, colourless, formed by the intermediate layer. The middle lamella of the cellwall coloured redbrown, of equal thickness and somewhat wiry. Oil bodies 4—6 per cell, 4×4—4×6 μ, compound, fugitive. No ocelli. Lobule helmet-shaped, about as long as broad, with an apical beak, the inferior margin frequently impressed in its middle portion. Stylus absent. Amphigastria large, often imbricate, 0.6—0.7×0.45 mm, broader than long, insertion slightly arched, base not or only slightly decurrent, bilobed to 1/4—1/5, sinus lunate.

Differs from *Frullania squarrosa* in following features: the leaves not squarrose when wet, lobe elliptic, stylus absent, the amphigastria larger and of different shape.

Frullania nervosa Mont. São Nicolau: Monte Vermelha 950 m. São Tiago: Monte Campanario on ground, 1100 m. Pico Antonia on *Eucalyptus* 1000—1050 m. Fogo: Monte Velha, 1300 m.

Frullania riparia Hampe. Santo Antão: Ribeira Paúl, 700 m.

Frullania socotrana Mitt. São Nicolau: Cruzetinha on *Dracaena,* 950 m. Between Cruzetinha and Monte Gordo, 1100 m, Calderinha on *Eucalyptus,* 1000 m. São Vicente: on top of Monte Verde, 750 m. São

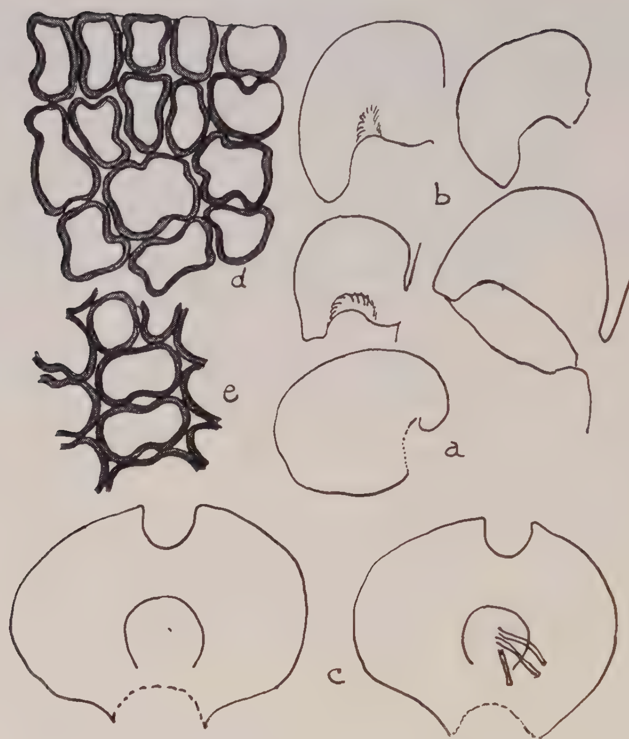


Fig. 1. *Frullania Bystroemii* S. Arnell.
a. Lobe of a leaf. b. Lobules. c. Amphigastria. d. Cells from the margin of a lobe. e. Cells from the mid of a lobe.

Tiago: Monte Campanario, on *Eucalyptus,* 1050 m. Serra Malagueta, on *Eucalyptus,* 1000 m. Fogo: Monte Velha, on rocks and ground, 1300 m. "Chupadeiro" below Agricultura, 1200 m. This species seems to be widespread in Africa. It is described from Socotra and is rather common on bark (especially of *Quercus*) in South Africa.

Frullania squarrosa Nees. São Nicolau: Monte Vermelha, on Dracaenas 920 and 950 m, on stone 900 m. Fajã de Cima, 500 m. Cachaço, on *Dracaena,* 730 m. Cruzetinha, on *Dracaena,* 900 m. Monte Gordo, 1100—1200 m. São Tiago: Serra de Pico Antonia, on *Eucalyptus,* 1000 m and 1070 m. Monte Campanario, on *Eucalyptus,* 1050 m. Curralinho, 950 m. Serra Malagueta, on *Eucalyptus,* 950 m. Fogo: Mosteiros, in Coffea-plantations, 600 m. Monte Achada Lopes, on trunk of *Dracaena,* 700 m. Near the village of Mosteiros, in *Coffea-Jatropha* plantation,

400 m. Above Fajãsinha, on trunk of *Jatropha curcas,* 500 m. Santo Antão: inside Cova, 1200 m. Ribeirãosinho, on Dracaena, 700 m. Cabo de Ribeira de Paúl, 400 m. São Vicente: near top of Monte Verde, 690 m.

Lejeunea caespitosa Ldbg. São Tiago: Curralinho, 1000 m.

Lejeunea Ecklonii Ldbg. Fogo: Mosteiros, in Coffea-plantation, 600 m. Monte Velha, 1500 m. This species is common in S. Africa and is also found by me in the Canary Islands.

Lejeunea flava (Sw.) Spr. S. Tiago: W. slope of Pico Antonia, on *Eucalyptus,* 1050 and 1070 m. Monte Campanario on *Eucalyptus,* 1050 m. Curralinho, 1000 m., São Jorge, on *Eucalyptus,* 800 m.

Lejeunea lamacerina St. São Tiago: Curralinho, 1000 m., São Jorge, 800 m., on ground and *Eucalyptus.*

Lophocolea cuspidata (Nees) Limpr. Fogo: Monte Velha, on rocks of "Chupadeiro" below Agricultura, 1200 m and 800 m.

Mannia dichotoma (Raddi) nov. comb. *Grimaldia dichotoma* Raddi, Opusc. sc. Bologna II p. 356 *Marchantia androgyna* L., Spec. pl. p. 1605 (1763). Santo Antão: inside Cova, 1200 m. São Nicolau: between Cruzetinha and Monte Gordo, 1100 m. Near Cabeçalinho, 750 m. Cruzetinha, on *Dracaena,* 850 m. S. slopes of Monte Gordo, 1200 m. Fogo: Monte Velha, 1500 m. S. Tiago: Pico Antonia, 1200 m.

Marchantia polymorpha L. Fogo: Monte Velha, on rocks of "Chupadeiro", 800 m.

Lunularia cruciata (L.) Dum. São Nicolau: E. slopes of Monte Gordo, 1080 m. Santo Antão: Ribeira de Paúl, 650 m. Between Paúl and Cova, 1100 m.

Plagiochasma eximium (Schffn.) St. São Nicolau: Monte Vermelha, 1000 m. Ribeira Calhaus, 850 m. Fogo: Monte Velha, on rocks of "Chupadeiro" 1200 m. Monte Velha, above Agricultura, 1650 m. São Tiago: Curralinho, 950 m. Pico Antonia, 1000 m and 1250 m. Monte Campanario, 950 m. S. Jorge, on ground and *Eucalyptus,* 800 m.

Plagiochasma rupestre (Forst.) St. São Nicolau: E. slopes of Monte Gordo, 1080 m.

Phaeoceros carolinianus (Mich.) Proskauer. São Nicolau: between Cruzetinha and Monte Gordo, 1100 m. Santo Antão: Ribeirãosinho, near Paúl, on *Dracaena,* 700 m. Fogo: Monte Velha, on rocks of "Chupadeiro" 800 m and 1200 m. Monte Velha, 1300 m.

Porella laevigata (Schrad.) Dum. São Nicolau: Calderinha, on *Euphorbia Tuckeyana* and ground, 1000 m.

Radula Lindbergiana G. São Nicolau: Monte Vermelha, on roots of Dracaena, 930 and 950 m. Cachaço, on *Dracaena,* 750 m. Calderinha,

on *Euphorbia* and ground, 1000 m. Cabeçalinho, 750 m. São Tiago: Monte Campanario on Eucalyptus, 1050 m. Pico Antonia on *Eucalyptus,* 1050. Serra Malagueta, on *Eucalyptus,* 1000 m.

Reboulia hemisphaerica (L.) Raddi. São Nicolau: E. slopes of Monte Gordo, 1080 m.

Riccia sorocarpa Bisch. var. *Heegii* Schffn. Santo Antão: along road between Paúl and Cova, 1300 m., and Cova, 1200 m.

A New Species of Riccia from Jodhpur (India)

By K. R. Bapna

Department of Botany, Jaswant College, Jodhpur (India)

The genus *Riccia*, in recent years has received considerable attention in this country and elsewhere (Ahmad 1942, Kachroo 1954, Khan 1955 and 1957, Pande and Udar 1957, 1958 and 1959, Udar 1959, Arnell 1957, Jones 1957, McGregor 1960). A survey of *Riccia* of Jodhpur has shown that it is represented by half a dozen species, which include *R. melanospora* Kash., *R. billardieri* Mont. & N., *R. discolor* L. & L., *R. gangetica* Ahmad, *R. crystallina* L. along with a specimen which could not be referred to any known species. A close study of this form suggested it to be new and thus the material was sent to Dr. S. Arnell, an expert on African *Riccia*, for his valuable opinion, who has very kindly agreed with the author's view. The type specimen is deposited at the herbarium of the National Museum of Natural History of Stockholm, Sweden. The species under consideration is based on material collected by Shri M. M. Bhandari, who very kindly placed it at author's disposal. It is referred as *Riccia Jodhpurensis* Bapna sp. nov. named after the place of its occurrence, Jodhpur.

The following is the diagnosis of this new species:

Riccia Jodhpurensis sp. nov. Monoica, pallide viridis, caespitosa, rosulas ± regulares formans. Frons cavernosa, translucida, 4—8 mm longa, 1.5—3 mm lata, 3—4.5plo latior quam crassa, linearis—obcuneata, simplex vel bi—trifurcata, lobis apice emarginatis, margine integro et hyalino. Squamae nullae. Radicelli laeves. Cellulae epidermidis 8—18×12—39 μ. Cavernae aeriferae magnae ad latere frondis. Pars medialis strati ventralis 2—4 cellulas alta. Sporogonia nigra, ventraliter prominula. Sporae dilute brunneae—brunneae, 70—105 μ, tetraedriformes, ± regulariter reticulatim lamellatae, foveoli cum incrassatione centrali. Ala 4.5—5 μ lata, flava, margine crenulato.

Monoecious: light green, caespitose, forming regular or irregular rosettes, the former about 4.5 cm in diameter. Thallus spongy, trans-

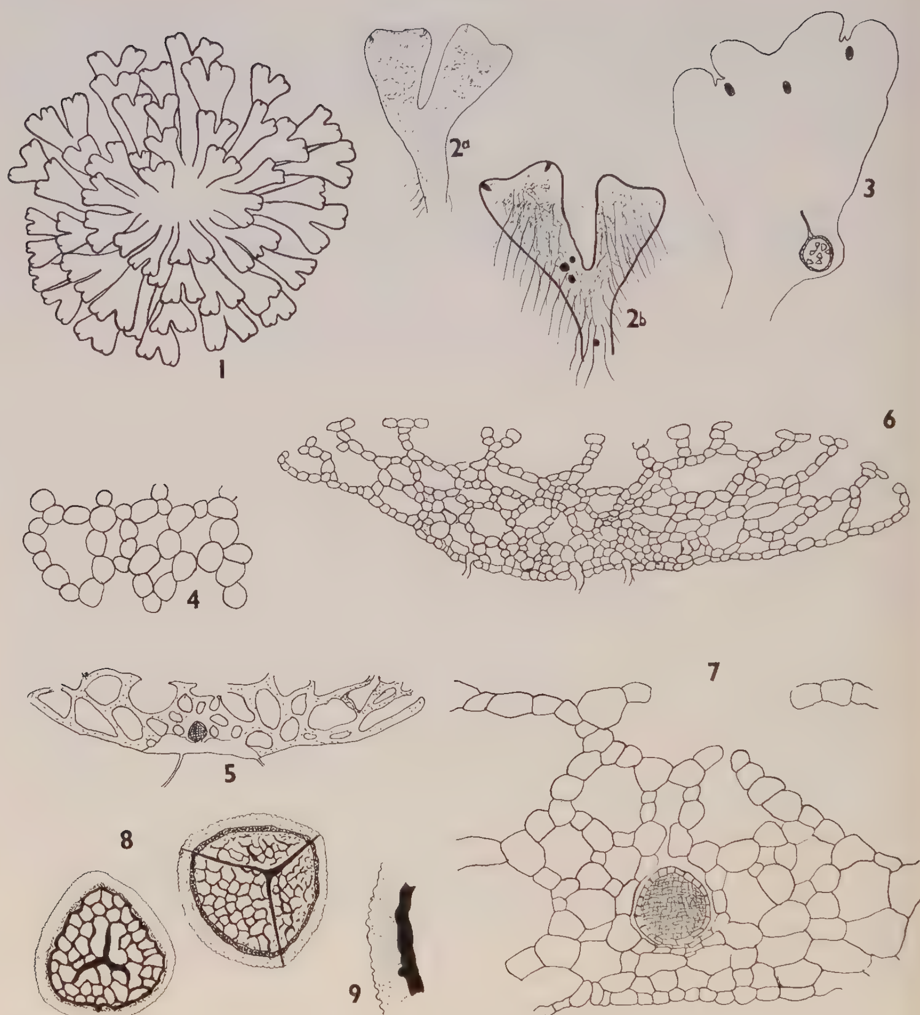


Fig. 1—9. *Riccia jodhpurensis* Bapna.

1. A plant colony. 2. (a) Dorsal and (b) ventral views. 3. A cleared entire plant. 4. Surface cells. 5—6. Sections of thallus. 7. Fragment of section of thallus. 8. Spores. 9. Spore wing. Measurement of figures: 1. 0.1 mm. 4. and 8. 0.02 mm. 5. 0.05 mm. 6. 0.05 mm. 7. 0.02 mm.

lucent, with tips thickened and dark green, 4—8 mm long and 1.5—3 mm broad, linear or obovate, simple or 1—2, rarely 3 times dichotomously branched, branches overlapping, apex emarginate, margin entire and colourless. The old thalli show prominently pitted appear-

ance. The ventral surface is closely attached to the substratum by very numerous, long, smoothwalled rhizoids. Tuberculate rhizoids absent. Scales could not be detected. Surface cells 8—12×12—39 μ, they are soon destroyed. Cross section 3—4.5 times as broad as high. The greater part is occupied by air spaces, which are large in flanks. Ventral tissue 2—4 cells high in the middle. Antheridial osteoles not prominent. Archegonium neck 460 μ long, not projecting above the surface of the thallus. Matured sporogone black, projecting prominently on the ventral surface. Spores yellowish brown to dark brown, 70—150 μ in diameter, tetrahedral, with distinct triradiate marking; reticulations more or less complete and variable, with marked dark brown thick ridges in the centre. The inner face incompletely and irregularly reticulate; wing 4.5 to 5 μ broad, yellow, margin crenate (Figs. 1—9).

Habit: On rocks over trickling water in close association with blue green algae.

Locality: Fort, Jodhpur, Rajasthan (India). Jodhpur, a town in Rajasthan, lies between 26°18′ north latitude and 73°1′ east longitude at the height of 700—800 feet above sea level. The average annual rain fall is 10—12 inches and temperature 34°C. Ecologically Jodhpur being an arid area, only xerophytic forms of *Riccia* are found during rains, except *R. crystallina* L. which is found during winter.

Collector: M. M. Bhandari, August 1959.

I am greatly indepted to Dr. Sigfrid Arnell for helpful suggestion and for kindly examining the material; Drs P. Kachroo and B. D. Tiagi for interest and advise; Shri M. M. Bhandari for placing the material at my disposal. I am also grateful to Dr. M. Zohary for sending the material of *R. palestina* Arnell for comparison.

References

AHMAD, S. 1942. Three new species of Riccia from India. Current Sci. 11: 433—434.

ARNELL, S. 1957 a. Hepaticae collected in South-West Africa by Prof. Dr. O. H. Volk. Mitt. Bot. Staatss. München 16: 262—272.

— 1957 b. A new species of Riccia from Israel. Bull. Research Council, Israel. 6: 56—57.

JONES, E. W. 1957. African Hepatics XIII. The Ricciaceae in Tropical Africa. Trans. Brit. Bryol. Soc. 3: 208—227.

KACHROO, P. 1954. Studies in Assan Hepaticae III. Sci. and Cult. 20: 98—101.

KHAN, S. A. 1955. Riccia perssonii S. A. Khan: A new interesting species from East Pakistan. Svensk Bot. Tidskr. 49: 432—36.

KHAN, S. A. 1957. Studies in Ricciaceae of East Pakistan. I. New and little known species of Riccia. Bryologist 60: 23—32.

MCGREGAR, R. 1960. A new species of Riccia from Ozarks. Bryologist 63 (1): 30—31.

PANDE, S. K. & RAM UDAR. 1957. A new species of Riccia, R. aravalliensis Pande et Udar sp. nov; from Mount Abu. J. Indian bot. Soc. 36: 248—253.

— — 1958. Genus Riccia in India. II. Proc. National Inst. Sci. India. 24: 79—88.

— — 1959. Genus Riccia in India III. Proc. National Inst. Sci. India 25: 90—100.

UDAR, R. 1959. Genus Riccia in India IV. J. Indian bot. Soc. 38: 149—153.

Botaniska Notiser 1961 · Vol. 114 · Fasc. 2 · Lund

Einige Algenvereine des Hochmoorkomplexes Komosse

Von Elsalore Fetzmann

Wien, Pflanzenphysiolog. Institut d. Universität

Einleitung

Während meines Aufenthaltes in Schweden im Herbst 1959 durfte ich an einer Exkursion in das Gebiet des Hochmoorkomplexes Komosse teilnehmen. Unter der Führung von Prof. G. Einar Du Rietz und Prof. Hugo Osvald lernte ich dieses Moor kennen und konnte an den von ihnen näher bezeichneten und, mit Hilfte der Makrophytenvegetation, soziologisch genau charakterisierten Standorten verschiedene Algenproben entnehmen. Herrn Prof. Du Rietz danke ich ganz besonders dafür und für die Einführung in die schwedische Moorsoziologie und die Anregung zu dieser Studie.

Herrn Prof. Heinrichs Skuja, meinem Lehrer in der Algensystematik, möchte ich an dieser Stelle meinen ergebensten Dank für all seine Mühe aussprechen. Besonders danke ich ihm für die stete Hilfe und Anleitung bei der Bestimmung schwieriger Algengruppen, vor allem der Flagellaten.

Das Komosse liegt auf einem Hochplateau in der Eisengneisregion der südwestschwedischen Landhöhe in ca 57°40′ nördlicher Breite, nur wenige Kilometer südwestlich von Jönköping und wird von der Grenze zwischen den Provinzen Småland und Västergötland durchzogen. Ein ganzer Komplex von Einzelmooren nimmt in 300—350 m Seehöhe ein Gebiet von 4500—5000 ha ein. Die einzelnen Hochmoorteile werden durch Moränenzüge, versumpfte Wälder und Niedermoorzonen voneinander getrennt. Nur an wenigen der höchsten Stellen tritt der feste Gesteinsgrund zutage, sonst liegt das ganze Komosse auf Moränenboden. Die harte undurchdringliche Moräne war sicher auch ein Hauptgrund für die Versumpfung und die Entstehung des Moores nach dem Ende der Eiszeit. Von den zahlreichen Seen, die sich ursprünglich in den Mulden des Hochplateaus gebildet hatten, ist kaum einer noch erhalten (z.B.

Björnsjön); nur Blänkenkomplexe und Schwingrasenflächen dehnen sich heute an ihrer Stelle aus (eine genaue Beschreibung des Komosse und seiner Entstehung siehe bei Osvald 1923 und 1925).

Der gute Wachstumszustand, in dem sich die Moore des Komosse heute noch befinden, ist wohl auf das Klima des Gebietes zurückzuführen, das infolge der reichlichen Niederschläge (ca 800 mm im Jahr) maritime Charakterzüge aufweist, während die Höhenlage niedrigere Jahresdurchschnittstemperaturen (+5°C) bedingt, beides gute Voraussetzungen zur Hochmoorbildung (siehe Osvald l.c.).

Die Gebiete, die anläßlich der Exkursion (19. und 20.IX.1959) besucht werden konnten, sind das Moor Timmerhultsmossen, der am weitesten nach NW vorgeschobene Teil des Komossekomplexes, und das Moor Slättmossen, das die größte zusammenhängende Moorfläche umfaßt. Leider war der Sommer 1959 außergewöhnlich regenarm, so daß alle kleineren Wasseransammlungen trocken lagen und nur die Blänken und Bäche Wasser führten. So konnten viele, gewiß interessante Standorte nicht auf ihre Algenflora hin untersucht werden. Ehe nun mit der Beschreibung der einzelnen Standorte und ihrer Algenvegetation begonnen wird, soll noch einiges zur Abgrenzung des Hochmoores gegen das Niedermoor im allgemeinen gesagt werden.

Seit Thunmark (1942) benützt man als fundamentale Grenzlinie zwischen diesen beiden Hauptmoortypen das Niveau, bis zu welchem das Mineralbodenwasser einwirken kann. Alle Moorbiotope, die durch das Mineralbodenwasser beeinflußt sind, werden als Niedermoore (schwed.: kärr) zusammengefaßt, während das Hochmoor (schwed.: mosse) sein gesamtes Wasser durch atmosphärische Niederschläge erhält und niemals vom Mineralbodenwasser erreicht wird. Diese „Mineralbodenwassergrenze" (schwed.: fastmarksvattengräns), die Thunmark (1952) durch einen scharfen Umschlag in der Mikrovegetation belegen konnte, zeigt sich ebenso deutlich in einer Änderung der Makrovegetation (Du Rietz 1948, 1949, 1950 a, b, c, 1954). Sjörs (1948) schlug nun vor, diese Grenzlinie nach dem Aufhören gewisser Niedermoorpflanzen als „Niedermoorpflanzengrenze" (kärrväxtgräns) zu bezeichnen. Da aber die Hochmoorpflanzen sämtlich auch zumindest im artenarmen Niedermoor wachsen, ist besser die Bezeichnung „Mineralbodenwasserzeigergrenze" (Du Rietz 1949, 1954) zu wählen, denn es hören dort diejenigen Pflanzen auf, die durch ihre größeren Ansprüche einen höheren Mineralsalzgehalt im Boden anzeigen, als im rein ombrogenen Hochmoortorf geboten wird. Von einer „Mineralbodenwassergrenze" sollte nur dann gesprochen werden, wenn diese durch chemische Wasseranalysen festgelegt

wurde, wie sie Witting (1947, 1948) aus schwedischen Mooren ausführlich mitgeteilt hat. Nach ihren Untersuchungen liegt in südwestschwedischen Mooren diese Grenze bei ca 1 mg Ca/l, oder etwas darunter. Der Salzgehalt kann aber variieren, so daß nach langer Trockenheit die Werte in den Schlenken manchmal höher liegen als gewöhnlich im extrem armen Niedermoor. Die pH-Werte liegen in echten Hochmoorschlenken meist etwa bei oder ein wenig unter 4, während sie im extrem armen Niedermoor von etwa mehr als 4 bis mehr als 5 gehen, im mäßig armen Niedermoor sogar pH 6 erreichen können (vgl. Witting 1947, 1948, 1949).

Die exklusiven Niedermoorpflanzen, die am weitesten zur Hochmoorgrenze vordringen und an deren Aufhören man in der Praxis am besten die Mineralbodenwassergrenze ablesen kann, sind in Südwestschweden vor allem *Eriophorum angustifolium, Carex pauciflora, C. rostrata, Narthecium ossifragum, Menyanthes trifoliata, Sphagnum apiculatum* u.a. (nach Du Rietz 1949, 1954). Unter den Mikrophyten bleiben an der Mineralbodenwassergrenze in den schwedischen Mooren die meisten Diatomeen zurück (besonders die Pinnularien) und die Mehrzahl der Desmidiaceen (die großen *Micrasterias*- und *Euastrum*-Arten, *Closterium striolatum, Bayillyanum, ulna* u.a., *Tetmemorus laevis* und *granulatus, Hyalotheca, Desmidium, Netrium digitus* . . .) Häufig tritt auch *Batrachospermum vagum* auf, besonders in sogenannten „Niedermoorfenstern", Blänken, die durch eine Quelle am Grund Mineralbodenwasser zugeführt erhalten (ausführliche Angaben bei Du Rietz 1949, 1950 a, b, c, 1954, 1959). Da die Algen oftmals schon auf viel feinere Milieuunterschiede reagieren als die höheren Pflanzen (vgl. Fetzmann 1956, S. 713), so kann sich oftmals ein geringer Mineralbodenwassereinfluß schon in der Algenflora abzeichnen, wenn in der höheren Vegetation noch keine Veränderungen zu bemerken sind.

Nur eine relativ kleine Zahl von Makro- und Mikrophyten machen den Bestand der echten Hochmoorvegetation aus. Da aber kaum eine dieser Arten im Niedermoor gänzlich fehlt, lassen sich auch keine Charakterarten, bzw. „treue" Arten in strengsten Sinne (Braun-Blanquet 1951, S. 95) für die Hochmoorgesellschaften nominieren, sondern nur negative Charakterzüge, eben das Fehlen gewisser Mineralbodenwasserzeiger, können zur Definition dieser Gesellschaften herangezogen werden (Du Rietz 1954, S. 581). *Carex limosa* ist die einzige *Carex*-Art in den schwedischen Hochmooren, dann noch *Eriophorum vaginatum, Rhynchospora alba, Scheuchzeria palustris, Trichophorum austriacum, Rubus chamaemorus, Pinus silvestris, Betula pubescens*, etliche Zwerg-

sträucher und wenige *Sphagnum*-Arten (siehe bei Osvald 1923, Du Rietz 1949, 1950 a, b, c, 1954, 1959). Ähnliche Artenarmut herrscht nach vorliegenden Angaben unter den Algen: von den Diatomeen gehen nur *Navicula subtilissima, Frustulia saxonica* und *Eunotia exigua* ins Hochmoor, von den Desmidiaceen nur *Euastrum binale* (*fo. Gutwinskii*= *zehlavicum*), *Closterium pronum* und *Cl. acutum var. variabile,* wenige *Cosmarium*-Arten (z.B. *cucurbita, sphagnicolum* etc.), einige Staurastren, *Tetmemorus Thunmarkii* Du Rietz [1] und *T. minutus, Pleurotaenium minutum* und *Pl. tridentulum, Xanthidium antilopaeum, Netrium oblongum, Cylindrocystis Brebissonii,* die Heteroconte *Chlorobotrys polychloris,* dann *Gloeocystis vesiculosa, Oocystis solitaria, Chroococcus turgidus* und einige mehr (vgl. Du Rietz 1949, 1950 a, b, c, 1954). Die Flagellaten wurden bisher bei der Untersuchung von Moorbiocoenosen noch wenig herangezogen (vgl. Höfler, Fetzmann, Diskus, 1957) und daher was es von einigem Interesse, bei dieser Untersuchung auch die Flagellaten in ihrer Verteilung auf dem Moor zu beobachten.

Beschreibung der einzelnen Fundstellen und ihrer Algenvegetation

I. Das Moor Timmerhultsmossen

Das Moor Timmerhultsmossen liegt heute an der Stelle eines ehemaligen, ziemlich ausgedehnten Sees (Osvald 1923, 1925), dessen Lage heute nurmehr durch zahlreiche größere und kleinere Blänken, dem sogenannten „Teichkomplex“ (bei Osvald 1923), gekennzeichnet wird. Rund um diese Blänken ist das Moor auch heute noch in gutem Wachstum begriffen. Die Teiche selbst sind oft mit schwimmenden Moosdecken (meist *Sphagnum cuspidatum*) überzogen, oder Schwingrasen von *Carex limosa* und *Scheuchzeria palustris* bedecken den Wasserspiegel. Der Abfluß des einstigen postglazialen Sees ging nach Süden und mündete in den Karlabäck, der mit einer breiten Niedermoorzone (Karlamaden) das Moor Timmerhultsmossen im Südosten abschließt. Die ursprüngliche Abflußrinne wurde vom Hochmoor von beiden Seiten

[1] Diesen *Tetmemorus,* der in der Größe zwischen *Tetmemorus Brebissonii* (Menegh.) Ralfs und dessen *var. minor* De Bary liegt, bezeichnete Thunmark schon lange, jedoch unveröffentlicht, als *Tetmemorus intermedius* (vgl. Du Rietz 1950 a, Fußnote S. 9). Dieser ist aber nicht mit *Tetmemorus intermedius* Woronichin (=*T. laevis* (Kütz.) Ralfs) identisch. In einer demnächst erscheinenden Veröffentlichung benennt Du Rietz diese Art nun *Tetmemorus Thunmarkii.* Bei Krieger (1937) ist auf Tafel 54, Fig. 6 diese Form abgebildet, aber zu *T. Brebissonii var. minor* gerechnet. *Tetmemorus Thunmarkii* ist der einzige der *Brebissonii*-Gruppe, der auch in das echte Hochmoor vordringt.

her überwachsen und ist heute nur an den sogenannten „Trichtern“, einzelnen offenen Stellen tief unter der Moorberfläche, kenntlich. Nur an einzelnen Stellen ist um das Hochmoor des Moores Timmerhultsmossen ein Lagg ausgebildet und einige von Niedermoor bewachsene „Rüllen“ führen aus dem Hochmoor heraus. Solche Rüllen (schwed.: dråg) entstehen, wenn im Hochmoor eine genügend starke Quelle hervorbricht und das Mineralbodenwasser, begleitet von Niedermoorvegetation, über das Hochmoor bis in den Lagg abfließt (Osvald 1923, Du Rietz 1954).

Probe A stammt aus einer kleinen Niedermoorrülle bei Kringslätt im westlichsten Teil des Timmerhultsmosse. Die Vegetation entspricht einem artenarmen Niedermoor (schwed.: fattigkärr, engl.: poor fen, entspricht dem „Zwischenmoor“ vieler Autoren) und ist durch *Carex rostrata, C. echinata, C. limosa, Rhynchospora alba* und *Scheuchzeria palustris* gekennzeichnet. Die Grenze gegen den darüberliegenden trokkeneren Hochmoorabhang („Randgehänge“) tritt im Gelände scharf hervor, da im Hochmoor besonders *Erica tetralix, Calluna vulgaris* und die roten und braunen Sphagnen eine dunklere Vegetationsfärbung verursachen als die *Carices* in der Rülle. Die Algenprobe stammt von einer Stelle, die frei von Moosen war und nackten feuchten Torfschlamm aufwies, der aber nicht von Wasser bedeckt war, wohl eine Folge des trockenen Sommers. Die Algenflora war dennoch ziemlich gut entwickelt (Tabelle I).

In dieser und den folgenden Tabellen bedeuten die Zahlen die ausgezählten Individuen. Eine Kolonne ist die Auszählung eines Streifens von Blickfeldgröße durch ein Präparat bei mittlerer Vergrößerung. Meist wurden drei Präparate so untersucht.

Tabelle I. Artenarmes Niedermoor in einer Rülle des Moores Timmerhultsmossen. Nackte Torfschlammfläche

Oscillatoria formosa Bory	6	4	6
Oscillatoria sp. (ca 1 μ)	20	80	20
Frustulia saxonica De Toni	11	159	28
Navicula subtilissima Cl.	19	71	125
Pinnularia cf. viridis (Nitzsch) E.	16	63	35
Pinnularia stauroptera Grunow	+	3	3
Pleurotaenium minutum (Ralfs) Delp.	+	+	+
Closterium striolatum Ehrenb.	8	23	8
Tetmemorus laevis (Kütz.) Ralfs	2	3	5
Staurastrum muricatum Bréb.	+	+	1
Euglena mutabilis Schmitz	100	53	14
Euglena tatrica Czosnowsky	64	16	7
Trachelomonas volvocina Ehr.	+	+	1
Astasia sp.	+	+	+
Petalomonas polytaphrena Skuja	+	+	+
Chromulina sp., Cysten	20	8	16

Tabelle II. Blänke im westlichen Teil des Blänkenkomplexes der Hochmoorfläche des Moores Timmerhultsmossen. Untergetauchter Sphagnum cuspidatum - Teppich

Bakterien-Kolonien	20	29	34
Anabaena lapponica Borge	2	1	2
Hefe-Sprosse	5	4	5
Eunotia exigua	35	45	25
Spirotaenia cf. parvula Archer	—	—	1
Cylindrocystis Brebissonii Menegh.	2	2	1
Netrium oblongum (De Bary) Lütkem.	2	1	2
Closterium pronum Bréb.	+	—	1
Pleurotaenium tridentulum (Wolle) W. West	1	—	—
Tetmemorus Thunmarkii Du Rietz [1]	1	2	2
Cosmarium cucurbita Bréb.	12	15	25
Cosmarium sphagnicolum West u. West	54	65	56
Xanthidium antilopaeum (Bréb.) Kütz.	2	1	1
Mougeotia sp. (12 μ)	1	4	1
Zygogonium ericetorum Kütz.	2	1	2
Oedogonium sp.	22	22	48
Binuclearia tatrana Wittrock	+	1	—
Palmellen	+	1	—
Gloeocystis vesiculosa Naegeli	109	30	35
Carteria cf. multifilis Dill	+	—	—
Kirchneriella cf. contorta (Schmidle) Bohlin	130	200	111
Oocystis solitaria Wittr.	14	21	8
Euglena mutabilis Schmitz	+	—	—
Petalomonas polytaphrena Skuja [2]	+	—	—
Chlorobotrys polychloris Pascher	6	4	7
Dinobryon pediforme (Lemm.) Steinecke	1	1	1
Cryptomonas erosa Ehrenberg	14	5	19

Der Einfluß des Mineralbodenwassers zeigt sich besonders durch *Closterium striolatum*, die Pinnularien und *Tetmemorus laevis*. Auffallend ist auch die große Individuenzahl bei *Euglena mutabilis* und *E. tatrica*. Im Probenfläschchen, das wie alle anderen Proben in Uppsala an einer schattigen Stelle im botanischen Garten aufgestellt war, entwickelten sich nach einigen Tagen kleine „Algenbäumchen" (Schmidle 1895/96, Fetzmann 1956), die hauptsächlich aus Gallertausscheidungen von den Diatomeen gebildet waren und an deren Spitzen *Closterium striolatum* und ganze Ansammlungen der Euglenen zu finden waren.

Auf der großen, fast baumlosen Hochmoorfläche wechseln in buntem Mosaik die in den höchsten Punkten von *Calluna, Erica tetralix* und Flechten bewachsenen Bülten (aus *Sphagnum magellanicum, rubellum, fuscum, imbricatum* bestehend) mit großen flachen Schlenken

[1] Vgl. Fußnote S. 188.
[2] Vgl. S. 203.

Tabelle III. Blänke im westlichen Teil des Blänkenkomplexes der Hochmoorfläche des Moores Timmerhultsmossen. Untergetauchter Sphagnum cuspidatum - Teppich

Chroococcus turgidus (Kütz.) Naeg.	+	1	—
Frustulia saxonica de Toni	+	1	—
Spirotaenia cf. parvula Archer	2	2	1
Closterium acutum Bréb. var. variabile (Lemm.) Krieger	2	2	—
Closterium pronum Bréb.	19	59	31
Euastrum binale (Turp.) Ehr. fo. Gutwinskii Schmidle	37	164	40
Cosmarium subtumidum Nordst.	19	28	21
Xanthidium antilopaeum (Bréb.) Kütz.	+	—	1
Staurastrum furcatum (Ehr.) Bréb.	+	1	—
Mougeotia sp. (24 μ)	104	48	45
Mougeotia sp. (10 μ)	+	+	+
Oedogonium sp.	+	—	1
Cysten einer Chlorophycee	2	7	5
Dispora crucigenioides Printz	3	5	2
Oocystis solitaria Wittr.	3	1	—
Botryococcus Braunii Kütz.	1	2	—
Chlorobotrys polychloris Pascher	26	176	79
Dinobryon pediforme (Lemm.) Steinecke	1	1	1
Cryptomonas erosa Ehrenb.	1	1	5

ab. die einst aus niederbrechenden Bülten entstanden sind und ihrerseits durch allmähliches Zuwachsen zur Bildung neuer Bülten führen (Osvald 1923, Du Rietz 1949). Der Boden der Schlenken war meist von *Zygogonium ericetorum* bedeckt, das jedoch zu dieser Zeit völlig zu violettroten Krusten eingetrocknet war. Algen konnten nur aus den verschiedenen Blänken im „Teichkomplex" aufgesammelt werden.

Probe B stammt aus einer Blänke im westlichen Teil des Komplexes. Das Wasser ist ganz von untergetauchtem *Sphagnum cuspidatum* durchwuchert. Die Algenflora ist ziemlich reichhaltig und durch einige Hochmoorformen (nach Du Rietz 1950 a S. 9—10) ausgezeichnet, die auch in größerer Menge auftreten (Tabelle II): *Gloeocystis vesiculosa, Cosmarium sphagnicolum, Cosmarium cucurbita, Oocystis solitaria.*

Die *Probe C* stammt aus einer zweiten Blänke, die nahe der vorigen gelegen ist und deren Oberfläche ebenfalls ein dichter *Sphagnum cuspidatum*-Rasen bedeckt. Der Algenverein dieser Blänke ist noch artenärmer als der vorige und weist ebenfalls keine Mineralbodenwasserzeiger auf (Tabelle III).

Im zentralen Teil des Blänkenkomplexes befindet sich am Rand des größten und schönsten Teiches ein kleines Gehölz aus einigen Birken und wenigen Fichten (Osvald 1923, S. 367). Die *Probe D* stammt aus einer an den großen Teich angrenzenden, von *Sphagnum cuspidatum* und *Carex limosa* durchwachsenen Schlenke und ist besonders durch das reichliche Auftreten von *Netrium digitus* gekennzeichnet, das nach

Tabelle IV. Blänke im zentralen Teil des Blänkenkomplexes der Hochmoorfläche des Moores Timmerhultsmossen. Sphagnum cuspidatum - Teppich

Bakterien Kolonien	+	+	+
Microchaete tenera Thuret	60	42	32
Hapalosiphon cf. intricatus West	1	3	3
Spirotaenia cf. parvula Archer	3	11	2
Cylindrocystis Brebissonii Menegh.	2	4	—
C. crassa De Bary	1	—	2
Netrium digitus (Ehr.) Itzigs. und Rothe	105	75	16
Closterium pronum Bréb.	3	3	—
Cl. acutum Bréb. var. variabilis (Lemm.) Krieg.	11	59	19
Pleuroteanium minutum (Ralfs) Delp.	3	2	3
Tetmemorus Thunmarkii Du Rietz	2	4	—
Cosmarium cucurbita Bréb.	49	60	22
C. sphagnicolum West und West	21	25	40
Euastrum binale (Turp.) Ehr. fo. Gutwinskii Schmidle	2	1	—
Xanthidium antilopaeum (Bréb.) Kütz.	1	1	—
Arthrodesmus crassus W. u. G. S. West	+	—	—
Staurastrum furcatum (Ehr.) Bréb.	3	2	1
St. furcigerum Bréb. fo. eustephana (Ehr.) Nordst.	+	—	—
St. margaritaceum (Ehr.) Menegh.	1	—	1
Mougeotia sp.	8	7	1
Oedogonium Itzigsohnii De Bary	8	47	35
Cysten einer Chlorophycee	12	17	2
Gloeocystis vesiculosa Naegeli	+	—	1
Chlamydomonas sagitula Skuja	+	—	—
Carteria cf. multifilis Dill	5	—	—
Oocystis solitaria Wittr.	35	46	34
Euglena mutabilis Schmitz	+	1	1
Astasia curvata Klebs	2	17	12
A. Skadowskii Korschikow	1	3	2
Petalomonas polytaphrena Skuja	1	1	3
Peranema trichophorum (Ehr.) Stein.	+	2	2
Anisonema acinus Dujardin	—	5	2
Chlorobotrys polychloris Pascher	200	600	200
Botryococcus Braunii Kütz.	9	6	2
Synura sphagnicola Korschikow	+	—	—
Cryptomonas tetrapyrenoidosa Skuja	29	18	5
Gloeodinium montanum Klebs	+	—	—

Du Rietz (1950 a, b 1954) in schwedischen Mooren einen Mineralbodenwasserzeiger darstellt. Auch die wesentlich größere Artenanzahl im Vergleich zu den beiden anderen Blänkenproben deutet auf das gewiß höhere Nährsalzangebot an diesem Standort hin (Tab. IV).

Interessant ist in dieser Probe auch das Massenauftreten von *Chlorobotrys polychloris.*

Im Südteil des Hochmoores stößt man in einer Reihe von Trichtern auf den bis auf diese Reste völlig überwachsenen Abfluß des einstigen Timmerhultsees (Fig. 99 bei Osvald 1923). Im ersten dieser Trichter finden sich nur grüne Flocken von *Microspora stagnorum* (Kütz.)

Tabelle V. Tiefe Schlenke im Tälchen unterhalb der Trichter-Reihe am Südosthang des Hochmoorteiles des Moores Timmerhultsmossen. Untergetauchter Sphagnum cuspidatum - Teppich

Chroococcus turgidus (Kütz.) Naegeli	+	—	1
Spirotaenia cf. parvula Archer	—	8	5
Netrium oblongum (De Bary) Lütkem.	—	1	1
Closterium pronum Bréb.	+	3	1
Cl. acutum Bréb. var. variabilis (Lemm.) Krieger	1	15	16
Pleurotaenium tridentulum (Wolle) W. West	—	1	—
Tetmemorus minutus De Bary	5	—	—
Tetmemorus Thunmarkii Du Rietz	+	1	—
Cosmarium cucurbita Bréb.	24	23	12
C. sphagnicolum West u. West	1	2	15
Xanthidium antilopaeum (Bréb.) Kütz.	+	—	1
Staurastrum margaritaceum (Ehr.) Menegh.	—	1	—
Staurastrum sp.	—	1	—
Mougeotia sp. (10 µ breit)	4	48	44
Zygogonium ericetorum Kütz.	2	5	10
Oedogonium Itzigsohnii De Bary	27	120	80
Gonyostomum semen (Ehr.) Diesing	+	—	—
Oocystis solitaria Wittr.	1	7	5
Astasia curvata Klebs	2	—	1
Petalomonas polytaphrena Skuja	+	—	—
Anisonema acinus Dujardin	+	—	—
Chlorobotrys polychloris Pascher	—	5	4
Botryococcus Braunii Kütz.	—	4	3
Cryptomonas erosa Ehrenb.	—	8	5

Lagerh. (7 und 9 µ dicke Fäden), aber keine Demidiaceen (*Probe E*). In einem zweiten Trichter treten neben ähnlichen *Microspora*-Watten noch Eisenbakterien auf (*Probe F*). Ein langgestrecktes Tälchen zeigt dann den weiteren Verlauf des Abflusses an. Die Oberfläche dieser Senke wird von großen zusammenhängenden, aber bodenlosen *Sphagnum cuspidatum* - Schlenken gebildet. Eine Algenprobe (G) aus dem *Sphagnum cuspidatum* - Rasen zeigt in ihrer Zusammensetzung kaum einen Unterschied gegenüber den echten Hochmoorschlenkengesellschaften, vor allem keine Mineralbodenwasserzeiger (Tabelle V).

Schließlich mündet der Abfluß in das Karlabäck, einem Bächlein, das einige Moräneninseln und größere Moorteile entwässert und von einem breiten Grasmoor (dem Karlamand) begleitet wird. Im zentralen Bachlauf treten Massen von Eisenocker auf, wie es für viele Niedermoorgebiete charakteristisch ist (vgl. (Thunmark 1942). Die Vegetation gehört hier schon mehr dem mässig armen Niedermoor an und besteht aus: *Carex rostrata, C. panicea, C. chordorrhiza, Menyanthes trifoliata, Equisetum fluviatile, Peucedanum palustre, Viola palustris, Comarum palustre, Molinia coerulea,* und ganz in der Nähe auch *Narthecium ossifragum.*

Tabelle VI. Stark ockerhaltige Bachrinne in Niedermoorgebiet Karlamaden

Pseudanabaena catenata Lauterborn	9	100	160
Frustulia saxonica De Toni	1	—	—
Navicula sp.	1	1	5
Stenopterobia intermedia Lewis	1	3	—
Netrium oblongum (De Bary) Lütkem.	+	—	—
Navicula subtilissima Cleve	4	4	2
Eisenbakterien	+	—	—
Oscillatoria amphibia Agardh	5	10	1
Pinnularia stauroptera Grunow	6	13	11
Cymbella naviculiformis Auerswald	33	200	150
Closterium abruptum West	+	—	—
Cl. acutum Bréb.	+	3	3
Cl. angustatum Kütz.	3	9	3
Cl. Dianae Ehrenb. var. pseudodianae (Roy) Krieger	4	31	14
Cl. didymotocum Corda	5	8	4
Cl. gracile Bréb.	2	6	2
Cl. intermedium Ralfs	+	—	—
Cl. juncidum Ralfs	+	—	—
Cl. juncidum Ralfs var. brevior Roy	—	1	—
Cl. libellula Focke	—	—	1
Cl. lunula Ehrenb.	—	—	1
Cl. navicula (Bréb.) Lütkem.	+	—	—
Cl. Ralfsii Bréb. var. hybridum Rabenh.	+	1	1
Cl. setaceum Ehrenb.	3	2	3
Cl. striolatum Ehrenb.	+	12	1
Cl. ulna Focke	+	—	—
Pleurotaenium Ehrenbergii (Bréb.) de Bary	—	1	·
Tetmemorus granulatus (Bréb.) Ralfs	2	—	1
Euastrum ansatum Ehrenb.	—	1	—
Eu. pectinatum Bréb.	+	—	—
Micrasterias denticulata Bréb.	—	—	1
Cosmarium pyramidatum Bréb.	—	—	1
C. sphagnicolum West u. West	—	—	1
Xanthidium armatum (Bréb.) Rabenh.	+	—	—
Cysten einer Chlorophycee	2	2	2
Chlamydomonas sagitula Skuja	8	2	11
Chlamydomonas sp.	13	9	43
Gonyostomum semen (Ehrenb.) Diesing	+	—	—
Oocystis solitaria Wittr.	1	—	2
Euglena tatrica Czosnowsky	1	—	1
Trachelomonas sp.	—	—	1
Cysten von Chromulina sp.	44	80	130
Chromulina flavicans (Ehrenb.) Bütschli	2	4	1
Chrysococcus rufescens Klebs	3	—	2
Synura sphagnicola Korschikow	1	—	—
Synura uvella Ehrenb. emen. Korschikow	+	·	—
Ochromonas verrucosa Skuja	3	—	—
Cryptomonas erosa Ehrenb.	13	9	6
Cr. platyuris Skuja	1	—	—
Cr. tetrapyrenoidosa Skuja	7	1	5
Cyathomonas truncata (Fres.) Fisch.	3	+	+
kleiner farbloser Flagellat	7	+	+
Glenodinium uliginosum Schilling		1	—

Die *Algenprobe H* aus dem stark ockerhältigen Bach ist besonders durch zahlreiche *Closterium*-Arten (16!) gekennzeichnet, von denen viele in ihren braunen Membranen Eisen speichern (z.B. *Closterium ulna, Cl. striolatum, Cl. juncidum, Cl. Ralfsii* usw.). Der höhere Mineralsalzgehalt dieses Standortes drückt sich deutlich in der stattlichen Artenliste und der großen Zahl von Mineralbodenwasserzeigern aus (Tabelle IV).

II. Das Moor Slättmossen

Das Moor Slättmossen enthält die größte zusammenhängende Hochmoorfläche im Komossegebiet und liegt südöstlich vom Moor Timmerhultsmossen. Die Hochmoorfläche ist völlig kahl und besteht zum größten Teil aus gut wachsendem Regenerationskomplex mit großen, normalerweise wassergefüllten Schlenken. Zwei bis drei Kilometer weit kann man über die Moorfläche gehen und sieht infolge der starken Wölbung der Oberfläche oft nur die Wipfel der umgebenden Wälder aufragen (vgl. Osvald 1923, Du Rietz und Osvald 1925). Im Bereich dieses Moores lag postglazial ein kleinerer flacher See, der frühzeitig durch Schwingrasenbildung verlandete und dessen Rest mehrere Blänken im Schwingrasengebiet der „Äsebo gölar" bilden (Osvald 1923, S. 330—335, Fig. 79). Im zentralen Teil der Äsebo gölar zeigt *Eriophorum angustifolium* als Vertreter des ärmsten Niedermoores den letzten Einfluß des Mineralbodenwassers an.

Für *Probe K* wurde *Sphagnum cuspidatum* aus einem der kleineren westlichen Blänken ausgedrückt. Die Mikrophytenliste zeigt nur ganz schwachen Mineralbodenwassereinfluß an (z.B. durch *Netrium digitus*) und ist relativ artenreich (Tabelle VII).

Die *Probe L* stammt aus einer Schlenke nahe einem anderen der westlichen Teiche und ist nicht so reichhaltig wie die vorige; sie dürfte unter noch geringerem Mineralbodenwassereinfluß stehen (Tabelle VIII).

Der größte Teich im nordwestlichen Teil von Äsebo gölar besitzt eine große Fläche nackten Torfes, nur das Ufer (besonders an der Südseite) ist von submersem *Sphagnum cuspidatum* gesäumt. Aus diesem stammt auch die *Probe M*. Die Algenflora (Tabelle IX) läßt keinen nennenswerten Mineralbodenwassereinfluß erkennen, obgleich *Eriophorum angustifolium* diesen noch anzeigt.

Durch die Neigung des Untergrundes bedingt kommt es im Moor Slättmossen nördlich von Äsebo gölar zur Bildung von Rissen in der Hochmoordecke, die quer zur Hangneigung entstehen. Reichen diese

Tabelle VII. Äsebo Gölar, Sphagnum cuspidatum-Teppich in einer der kleineren westlichen Blänken

Bakterien-Kolonien	+	+	+
Hapalosiphon cf. intricatus West	7	14	6
Microchaete tenera Thuret	—	—	1
Anabaena lapponica Borge	4	6	2
Anabaena sp.	—	—	4
Frustulia saxonica De Toni	—	3	1
Eunotia exigua (Bréb.) Grunow	9	13	16
Spirotaenia cf. parvula Archer	3	12	23
Cylindrocystis Brebissonii Menegh.	9	4	4
C. crassa De Bary	1	12	11
Netrium digitus (Ehr.) Itzigs. u. Rothe	—	1	1
Closterium pronum Bréb.	1	—	1
Pleurotaenium tridentulum (Wolle) W. West	—	5	2
Tetmemorus Thunmarkii Du Rietz	2	—	—
Cosmarium cucurbita Bréb.	1	3	6
C. sphagnicolum West u. West	2	5	6
C. subtumidum Nordst.	—	2	2
Xanthidium antilopaeum (Bréb.) Kütz.	—	1	1
Staurastrum Simonyi Heimerl	+	—	—
Zygogonium ericetorum Kütz.	1	2	—
Oedogonium Itzigsohnii De Bary	18	32	10
Binuclearia tatrana Wittr.	—	3	—
Cysten einer Chlorophycee	5	8	5
Gloeocystis vesiculosa Naeg.	—	1	—
Chlamydomonas sagitula Skuja	—	—	1
Carteria cf. multifilis Dill	—	6	3
Dispora crucigenioides Printz	+	—	—
Oocystis solitaria Wittr.	13	23	7
Petalomonas polytaphrena Skuja	+	—	—
Chlorobotrys polychloris Pascher	127	141	67
Botryococcus Braunii Kütz.	—	3	3
Ochromonas sp.	2	3	20
Rhizaspis sp.	2	—	2
Palatinella cyrtophora Lauterborn	—	—	1
Cysten einer Chrysophycee	1	1	1
Dinobryon pediforme (Lemm.) Steinecke	2	1	1
Cryptomonas erosa Ehrenb.	6	76	91
Gloeodinium montanum Klebs	2	5	1

Tabelle VIII. Äsebo Gölar, Schlenke nahe einem anderen der westlichen Teiche

Bakterien-Kolonien	5	11	13
Hapalosiphon fontinalis (Agardh) Bornet	1	7	3
Stigonema ocellatum (Dillwyn) Thuret	1	—	—
Microchaete tenera Thuret	—	—	2
Frustulia saxonica De Toni	—	14	2
Spirotaenia cf. parvula Archer	—	—	2
Netrium oblongum (De Bary) Lütkem.	—	1	—
Closterium pronum Bréb.	1	2	2
Cl. acutum Bréb. var. variabilis (Lemm.) Krieger	2	2	2
Pleurotaenium minutum (Ralfs) Delp.	—	—	1
Tetmemorus Thunmarkii Du Rietz	—	1	1
Cosmarium cucurbita Bréb.	—	—	1
C. sphagnicolum West u. West	1	—	—
C. subtumidum Nordst.	1	1	1

Tabelle VIII, Forts.

Xanthidium antilopaeum (Bréb.) Kütz.	+	—	—
Staurastrum furcatum (Ehr.) Bréb.	+	—	—
Mougeotia sp. (21 μ breit)	7	2	5
Oedogonium sp.	12	3	9
Binuclearia tatrana Wittr.	—	7	2
Cysten einer Chlorophycee	20	5	11
Dispora crucigenioides Printz	12	8	10
Oocystis solitaria Wittr.	1	4	3
Euglena mutabilis Schmitz	—	1	—
Peranema trichophorum (Ehrenb.) Stein.	—	1	—
Anisonema acinus Dujardin	—	2	1
Chlorobotrys polychloris Pascher	195	220	205
Botryococcus Braunii Kütz.	—	1	2
Dinobryon pediforme (Lemm.) Steinecke	—	—	1
Cryptomonas erosa Ehrenb.	2	—	1
Gymnodinium fuscum (Ehrenb.) Steinecke	1	—	—
Glenodinium uliginosum Schilling	—	1	—
Gloeodinium montanum Klebs	3	2	1

Tabelle IX. Åsebo Gölar, untergetauchter Sphagnum cuspidatum - Teppich im grössten Teich des nordwestlichsten Teiles

Anabaena sp.	—	6	1
Frustulia saxonica De Toni	1	—	—
Closterium pronum Bréb.	2	2	5
Cosmarium subtumidum Nordst.	+	—	—
Xanthidium antilopaeum (Bréb.) Kütz.	5	10	10
Mougeotia sp. (21 μ breit)	1	—	1
Mougeotia sp. (7 μ breit)	2	2	2
Oedogonium sp.	6	1	8
Binuclearia tatrana Wittr.	1	1	—
Microspora sp.	1	3	1
Cysten einer Chlorophycee	8	—	1
kleine Palmellen	5	—	—
Chlamydomonas sagitula Skuja	5	11	5
Gonyostomum semen (Ehrenb.) Diesing	6	6	5
Dispora crucigenioides Printz	—	2	—
Oocystis solitaria Wittr.	—	—	2
Euglena mutabilis Schmitz	—	1	1
Euglena tatrica Czosnowsky	—	1	—
Trachelomonas granulosa Playf.	—		1
Anisonema acinus Dujardin	—	3	2
Entosiphon sulcatum (Duj.) Stein.	1	1	—
Chlorobotrys polychloris Pascher	8	11	—
Botryococcus Braunii Kütz.	1	·	—
Synura sphagnicola Korschikow	2	3	2
Ochromonas sp.	3	9	5
Cryptomonas erosa Ehrenb.	6	14	18
Gloeodinium montanum Klebs	3	3	1

Spalten so tief, daß Mineralbodenwasser eindringen kann, so drückt sich dies zuerst in der Algenflora aus, z.B. in *Probe N* durch *Batrachospermum vagum*. Die übrige Algenflora (Tabelle X) ist sehr arm und wird besonders durch *Oedogonium* und *Mougeotia* gekennzeichnet.

Tabelle X. Querspalte im Hochmoorhang des Moores Slättmossen zwischen den Äsebo Gölar und der Quelle des östlichen Arms des Baches Hulbäcken

Closterium pronum Bréb.	1	1	—
Mougeotia sp. (21 μ breit)	61	100	150
Zygogonium ericetorum Kütz.	—	—	3
Oedogonium sp. (7—8 μ breit)	28	65	60
Binuclearia tatrana Wittr.	1	1	—
Oocystis solitaria Wittr.	1	—	—
Euglena tatrica Czosnowsky	—	1	—
Chrysopyxis sp. (auf Oedogonium sitzend)	20	+	+
Cryptomonas tetrapyrenoidosa Skuja	10	50	80

Der Teich, der an der Stelle der heutigen Äsebo gölar lag, wurde einst vom östlichen Arm des Baches Hulbäcken nach Norden hin entwässert. Der oberste Bachlauf ist heute (bis auf einen Trichter) vom Hochmoor überwachsen und tritt erst unten am Moorabhang wieder als „Quelle" von östra Hulbäcken zutage (vgl. Osvald 1923, S. 323). Am Abhang nahe der „Quelle" kam es zu starker Erosion der Mooroberfläche. Tiefe Furchen sind in die Vegetationsdecke eingeschnitten und es entstanden tiefe Schlenken mit nacktem Torfboden und hohe trockene Bülten. Die Artenlisten aus zwei dieser Schlenken seien hier angeführt (*O*: Tabelle XI; *P*: Tabelle XII).

Die sogenannte „Quelle" des östlichen Armes des Baches Hulbäcken tritt innerhalb eines kleinen, scharf gegen das Moor begrenzten *Carex rostrata*-Sumpfes aus. Das Wasser ist hier gleichmäßig kalt, da es ja lange unter einer dicken Torfschicht hindurchfloß, während die benachbarten Schlenken am Tage oft eine starke Erwärmung und nachts eine Abkühlung erfahren. Aus dem *Carex rostrata*-Sumpf wurde *Probe R* gesammelt, die sich besonders durch massenhaft vorkommende *Frustulia saxonica* und *Cryptomonas erosa* auszeichnet. *Netrium digitus, Closterium striolatum* und die übrigen Desmidiaceen sind wohl wegen der Beschattung durch den dichten Seggenbestand nur spärlich vertreten (Tabelle XIII). An der Stelle, wo das Bächlein den *Carex rostrata*-Bestand verläßt, wurde die nächste Probe (*S*) gesammelt. Hier waren ungeheure Mengen von *Chromulina* und Chlamydomonaden entwickelt, die gewiß durch das gleichmäßig kühle Wasser auch in der warmen Jahreszeit Lebensmöglichkeit fanden (Tabelle XIV).

Von einer Auszählung wurde in diesem Falle abgesehen und nur ein gehäuftes Auftreten bezeichnet: m: massenhaft, sh: sehr häufig und h: häufig.

Tabelle XI. Erosionskomplex am Hochmoorhang des Moores Slättmossen nahe der Quelle des östlichen Arms des Baches Hulbäcken. Schlenke mit nacktem Torfboden

Bakterien Kolonien
Eunotia exigua (Bréb.) Grunow
h Frustulia saxonica De Toni
Netrium oblongum (De Bary) Lütk.
Cylindrocystis Brebissonii Menegh. (23 μ breit)
C. Brebissonii Menegh. var. minor West u. West (12 μ breit)
m Closterium pronum Bréb.
Cosmarium cucurbita Bréb.
Staurastrum margaritaceum (Ehrenb.) Menegh.
St. Simonyi Heimerl
Mougeotia sp. (20 μ breit)
Mougeotia sp. (6 μ breit)
Oedogonium sp.
h Microspora pachyderma Lagerh.
Binuclearia tatrana Wittr.
Cysten von Chlamydomonas sp.
Chlamydomonas sp.
Euglena hemichromata Skuja
Eu. mutabilis Schmitz
Eu. tatrica Czosnowsky
Petalomonas polytaphrena Skuja
Anisonema acinus Dujardin
Peranema trichophorum (Ehrenb.) Stein.
Entosiphon sulcatum (Duj.) Stein.
sh Cysten einer Chrysophycee
Chrysopyxis bipes Stein (auf Microspora)
Katablepharis phoenikoston Skuja
Cryptomonas tetrapyrenoidosa Skuja

Tabelle XII. Erosionskomplex am Hochmoorhang des Moores Slättmossen nahe der Quelle des östlichen Arms des Baches Hulbäcken. Schlenke mit nacktem Torfschlamm

Aphanocapsa pulchra (Kütz.) Rabenh.
m Frustulia saxonica De Toni
h Netrium digitus (Ehr.) Itzigs. u. Rothe
N. oblongum (De Bary) Lütk.
h Closterium pronum Bréb.
Pleurotaenium minutum (Ralfs) Delp.
Tetmemorus Thunmarkii Du Rietz
Staurastrum margaritaceum (Ehrenb.) Menegh.
h Gymnozyga moniliformis Ehrenb.
Mougeotia sp. (20 μ breit)
Mougeotia sp. (6 μ breit)
Oedogonium sp.
Microspora pachyderma Lagerh.
Chlamydomonas sp.
Euglena mutabilis Schmitz
sh Eu. tatrica Czosnowsky
Entosiphon sulcatum (Duj.) Stein.
Monas mediovacuolata Skuja
h Cryptomonas erosa Ehrenb.

Tabelle XIII. Quelle des östlichen Arms des Baches Hulbäcken im Moore Slättmossen. Carex rostrata - Bestand

Aphanocapsa elachista W. u. G. S. West	—	—	1
Eunotia exigua (Bréb.) Grunow	—	2	2
Eu. lunaris (Ehrenb.) Grunow	3	19	2
Frustulia saxonica De Toni	12	200	66
Pinnularia mesogongyla E. Cleve	1	4	—
P. cf. viridis (Nitzsch) Ehrenb.	2	6	7
Cylindrocystis Brebissonii Menegh.	2	18	5
C. Brebissonii Menegh. var. minor West u. West	+	—	—
C. crassa De Bary	6	26	11
Netrium digitus (Ehrenb.) Itzigs. u. Rothe	2	3	—
Netrium oblongum (De Bary) Lütkem.	—	1	—
Closterium striolatum Ehrenb.	+	—	—
Pleurotaenium minutum (Ralfs) Delp.	1	2	—
Tetmemorus laevis (Kütz.) Ralfs	1	2	—
Staurastrum margaritaceum (Ehrenb.) Menegh.	+	1	—
St. muricatum Bréb.	—	—	1
Gymnozyga moniliformis Ehrenb.	+	—	1
Mougeotia sp. (dick)	4	7	19
Mougeotia sp. (dünn)	2	10	6
Zygogonium ericetorum Kütz.	1	1	—
Microspora tumidula Hazen	—	1	2
Euglena mutabilis Schmitz	+	—	—
Eu. tatrica Czosnowsky	+	—	1
Trachelomonas volvocina Ehrenb.	—	1	—
Cysten einer Chrysophycee	—	—	2
cf. Cryptomonas erosa Ehrenb.	89	37	28

Tabelle XIV. Quelle des östlichen Arms des Baches Hulbäcken im Moore Slättmossen, an der Stelle, wo das Bächlein den Carex rostrata - Bestand verlässt

Pseudanabaena catenata Lauterborn	20	30	45
Oscillatoria sp.	3	—	4
Eunotia exigua (Bréb.) Grunow	6	3	6
Frustulia saxonica De Toni	—	2	—
Pinnularia mesogongyla E. Cleve	12	28	200
Pinnularia cf. viridis (Nitzsch) Ehrenb.	67	74	67
Cylindrocystis crassa De Bary	+	—	—
Closterium pronum Bréb.	—	1	—
Closterium striolatum Ehrenb.	—	3	—
Tetmemorus laevis (Kütz.) Ralfs	+	—	—
Euastrum didelta Ralfs	+	—	—
Chlamydomonas sp.	+		—
Chlamydella sp.		Tausende	
Euglena mutabilis Schmitz	—	2	4
Eu. tatrica Czosnowsky	1	—	3
Eu. viridis Ehrenb.	—	1	2
Chromulina sp.		Tausende	

Einige Meter weiter im hier westwärts fließenden östra Hulbäcken ändert sich die Algenflora: Die genannten Leitformen treten fast ganz zurück, die Diatomeen sind noch reichlich vertreten (besonders *Frustulia* und *Navicula subtilissima*), aber die Desmidiaceen beherrschen

Tabelle XV. Anfang des östlichen Arms des Baches Hulbäcken im Moore Slättmossen, einige Meter unterhalb der Stelle wo das Bächlein den Carex rostrata - Bestand verlässt

Bakterien-Kolonien	19	24	14
Oscillatoria cf. Willei Gardner (2, 4 μ)	52	88	57
Frustulia saxonica De Toni	300	250	95
Pinnularia microstauron (Ehrenb.) Cleve	24	18	4
Navicula subtilissima Cleve	110	69	11
Cylindrocystis Brebissonii Menegh.	22	131	10
Netrium digitus (Ehrenb.) Itzigs. u. Rothe	+	—	—
Closterium juncidum Ralfs	22	50	6
Closterium striolatum Ehrenb.	4	16	2
Pleurotaenium minutum (Ralfs) Delp.	+	2	—
Tetmemorus laevis (Kütz.) Ralfs	15	12	9
Tetmemorus minutus De Bary	1	1	—
Arthrodesmus crassus W. u. G. S. West	580	420	780
Staurastrum sp.	1	—	—
Gymnozyga moniliformis Ehrenb.	+	2	1
Mougeotia sp. (dünn)	1	—	2
Zygogonium ericetorum Kütz.	+	1	—
Microspora sp.	—	2	—
Chlamydomonaden	27	—	—
Euglena mutabilis Schmitz	1	4	2
Eu. tatrica Czosnowsky	2	1	—
Dinobryon pediforme (Lemm.) Steinecke	—	1	4

Tabelle XVI. Oberer Teil des östlichen Arms des Baches Hulbäcken im Moore Slättmossen, nahe der Biegung des tief eingeschnittenen Baches

Pseudanabaena catenata Lauterborn	5	10	2
Oscillatoria amphibia Agardh	6	12	2
Frustulia saxonica De Toni	38	30	13
Navicula subtilissima Cleve	50	103	18
Pinnularia microstauron (Ehrenb.) Cleve	4	4	1
Pinnularia cf. viridis (Nitzsch) Ehrenb.	13	5	—
Cylindrocystis Brebissonii Menegh.	52	70	18
Closterium juncidum Ralfs	25	175	36
Closterium pronum Bréb.	+	1	—
Closterium striolatum Ehrenb.	60	61	12
Pleurotaenium minutum (Ralfs.) Delp.	+	—	—
Arthrodesmus crassus W. u. G. S. West	5	22	2
Staurastrum margaritaceum (Ehrenb.) Menegh.	—	1	—
Staur. muricatum Bréb.	1	1	—
Gymnozyga moniliformis Ehrenb.	+	5	1
Mougeotia sp. (12 μ breit)	+	2	—
Mougeotia sp. (7 μ breit)	+	—	—
Chlamydomonas sp.	7	4	1
Carteria cf. multifilis Dill	—	1	—
Trachelomonas volvocina Ehrenb.	1	—	—
kleine farblose Flagellaten	+	7	1
Cryptomonas cf. erosa Ehrenb.	+	30	—

das Bild in ganz besonderem Maße. Neben den Niedermoorarten *Closterium striolatum, Cl. juncidum, Tetmemorus laevis* ist *Arthrodesmus crassus* in großer Menge vorhanden (*Probe T*, Tabelle XV).

Im weiteren Verlauf fließt der Bach tief in das Moor eingeschnitten, biegt schließlich nach Norden um und verschwindet zeitweise ganz unter der Mooroberfläche, nur in einzelnen „Bachaugen“ sichtbar werdend. Nahe der Biegung wurde *Probe U* aus dem tief eingeschnittenen Bach gesammelt (Tabelle XVI). Hier beherrschen schon *Closterium striolatum* und *Cl. juncidum* das Bild neben *Frustulia saxonica* und *Navicula subtilissima,* während *Arthrodesmus crassus* wieder weitgehend zurücktritt.

Später begleiten den Wasserlauf etliche Bäume (*Picea, Pinus, Betula*). In dem wieder für größere Strecken sichtbar fließendem Wasser finden sich aber nicht mehr die reichhaltigen Algengesellschaften des Oberlaufes, sondern nurmehr *Spirogyra*-Watten, denen etwas *Microspora* beigemengt ist (*Probe W*).

Flagellaten

Da die Flagellaten bisher in Bezug auf ihre Standortsstetigkeit wenig untersucht wurden, sollen die ökologischen Ansprüche der aufgefundenen Arten hier gesondert behandelt werden. Die bei der einmaligen Begehung des Komosse festgestellten Flagellaten gestatten zwar keine endgültige Aussage über Auftreten oder Fehlen der einzelnen Arten in bestimmten Biotopen, können aber doch zur ersten Orientierung dienen. Es wird noch intensiver Untersuchung bedürfen, um die Amplitude der einzelnen Arten hinreichend feststellen zu können. Besonders müßten die Listen durch Aufsammlungen zu anderen Jahreszeiten vervollständigt werden.

Unter den Chlamydomonaden ist die Gattung *Carteria* Diesing vorzugsweise Bewohner mooriger Gewässer (Skuja 1956), wo sie häufig gegenüber *Chlamydomonas*-Arten überwiegt. Nach Pascher gilt *Carteria multifilis* Dill als oligosaprobe Art.

Vertreter der Gattung *Chlamydomonas* Ehrenberg sind häufig im artenarmen Niedermoor in großer Menge anzutreffen, oft auch im palmelloiden Stadium. Anscheinend vermögen sie aber nicht ins rein ombrogene Hochmoor vorzudringen, nur die kleine *Chlamydomonas sagitula* (Tafel II Fig. 2) scheint oligotrophe Standorte etwas mehr zu ertragen.

Eine *Chlamydella sp.,* die sich von *Chlamydomonas* durch das seitlich liegende Pyrenoid unterscheidet, fand sich im kalten Wasser des östlichen Hulbäckarmes in Tausenden Exemplaren. Sicher war sie

durch die kühle Wassertemperatur in Verbindung mit günstigen Lichtverhältnissen an dieser Stelle stark gefördert.

Eine ganze Reihe von Eugleninen, grünen und farblosen konnten in den Proben festgestellt werden.

Euglena mutabilis Schmitz (Tafel I Fig. 2), eine geißellose Art mit seitlicher Cytostommündung und meist vier plattenförmigen Chromatophoren, bewegt sich nur langsam schlängelnd fort. Skuja 1948 gibt sie für „moorige Kleingewässer" an, nach Gojdics (1953) nur „found on soil". Im Komosse fand sich *Eu. mutabilis* auch in den sauersten Hochmoorschlenken (Tabelle II), wenn sie auch im armen Niedermoor in weitaus größerer Individuenzahl auftrat (z.B. Tabelle I).

Euglena tatrica Czosnowsky (Tafel I, Fig. 3) scheint dagegen im Komosse an der Mineralbodenwassergrenze zurückzubleiben, in den echten Hochmoorschlenken war sie nicht zu finden. Skuja (1956) bezeichnet sie als sehr verbreitet in moorigen Gewässern und Seen, besonders in Sphagneten. Sie wurde auch häufig in den Mooren der Ramsau (bei Schladming, Steiermark), im Tanner Moor (Waldviertel, Niederösterreich), im Lungau (Salzburg) und in Bayern (vgl. Höfler, Fetzmann, Diskus 1957) gefunden. *Eu. tatrica* scheint nach all den Funden einen gewissen Mineralsalzgehalt zu fordern.

Euglena viridis Ehrenberg ist wohl eine der verbreitetsten Euglenen (vgl. Skuja 1948), wurde aber im Komosse nur einmal angetroffen (Tabelle XIV).

Euglena hemichromata Skuja (vgl. Skuja 1948) (Tafel I, Fig. 4). Die Zellen dieser Art erscheinen in der vorderen Körperhälfte durch zahlreiche Paramylonkörner farblos, während die Chromatophoren auf das zugespitzte Hinterende zurückgedrängt erscheinen. Sie wurde nur einmal in einer Schlenke des Erosionskomplexes am östlichen Hulbäck gefunden.

Trachelomonas volvocina Ehrenberg und *Tr. granulosa* Playfair sind weit verbreitete Formen und keineswegs für Moorgewässer charakteristisch.

Astasia Skadowskii Korschikow (Tafel I, Fig. 6) und die kleinere *Astasia curvata* Klebs (Tafel I, Fig. 7) fanden sich nur wenige Male in nennenswerter Zahl. Nach Skuja 1956 findet sich besonders letztere Art in Seen meist im Hypolimnion.

Petalomonas polytaphrena Skuja (Tafel I, Fig. 10). Mit der gütigen Erlaubnis von Herrn Prof. H. Skuja darf ich den Namen dieses *Petalomonas* hier verwenden, obgleich die Diagnose erst demnächst im Druck erscheint. Dieser große, farblose Flagellat wurde in den ver-

schiedensten Proben bis ins sauerste Hochmoor gefunden, kann also gewiß mit den geringen Salzgehalten der ombrogenen Schlenkenwässer vorlieb nehmen.

Anisonema acinus Dujardin ist eine weit verbreitete Form, die in ganz unterschiedliche Gewässer eindringt (Skuja, 1948; Höfler, Fetzmann, Diskus, 1957) (Tafel I, Fig. 8).

Peranema trichophorum (Ehrenberg) Stein ist ein häufiger Vertreter in pflanzenreichen Gewässern (Höfler, Fetzmann, Diskus, 1957), nach Skuja (1948) auch am Bodenschlamm von Seen, fand sich im Komosse aber nicht in den extrem sauren Schlenken (Tafel I, Fig. 5).

Entosiphon sulcatum (Dujardin) Stein ist im Komosse in ähnlicher Verbreitung wie vorige Art zu finden, doch auch hier läßt sich aus den wenigen Funden nichts über die Ökologie dieser Art aussagen. Diskus konnte diese Art auch in Bayern feststellen (Tafel I, Fig. 9).

Rhizaspis Skuja. Selten wurden diese ovalen, dorsoventral abgeplatteten, geißellosen Monaden, die stets verzweigte Rhizopodien zur Nahrungsaufnahme ausbilden, gefunden.

Chromulina Cienkowsky. Von den *Chromulina*-Arten konnte nur einmal *Chr. flavicans* (Ehrenberg) Bütschli unterschieden werden. Häufig traten auch Cysten in großer Menge auf, die gewiß auch zu *Chromulina* gehörten. Für all diese Formen gemeinsam ist das Fehlen im extremen Hochmoor und die Massenentfaltung in gewissen Niedermoorbiotopen (im östlichen Hulbäck).

Chrysococcus rufescens Klebs. Diese kleine Chrysomonade besitzt ein kleines kugeliges Gehäuse, das außer dem Geißelporus noch eine kleine Öffnung an der gegenüberliegenden Seite hat (Huber-Pestalozzi, 1941, S. 60; Skuja 1948, 1956). Die Art ist weit verbreitet und geht auch bis in schwach salzige Gewässer.

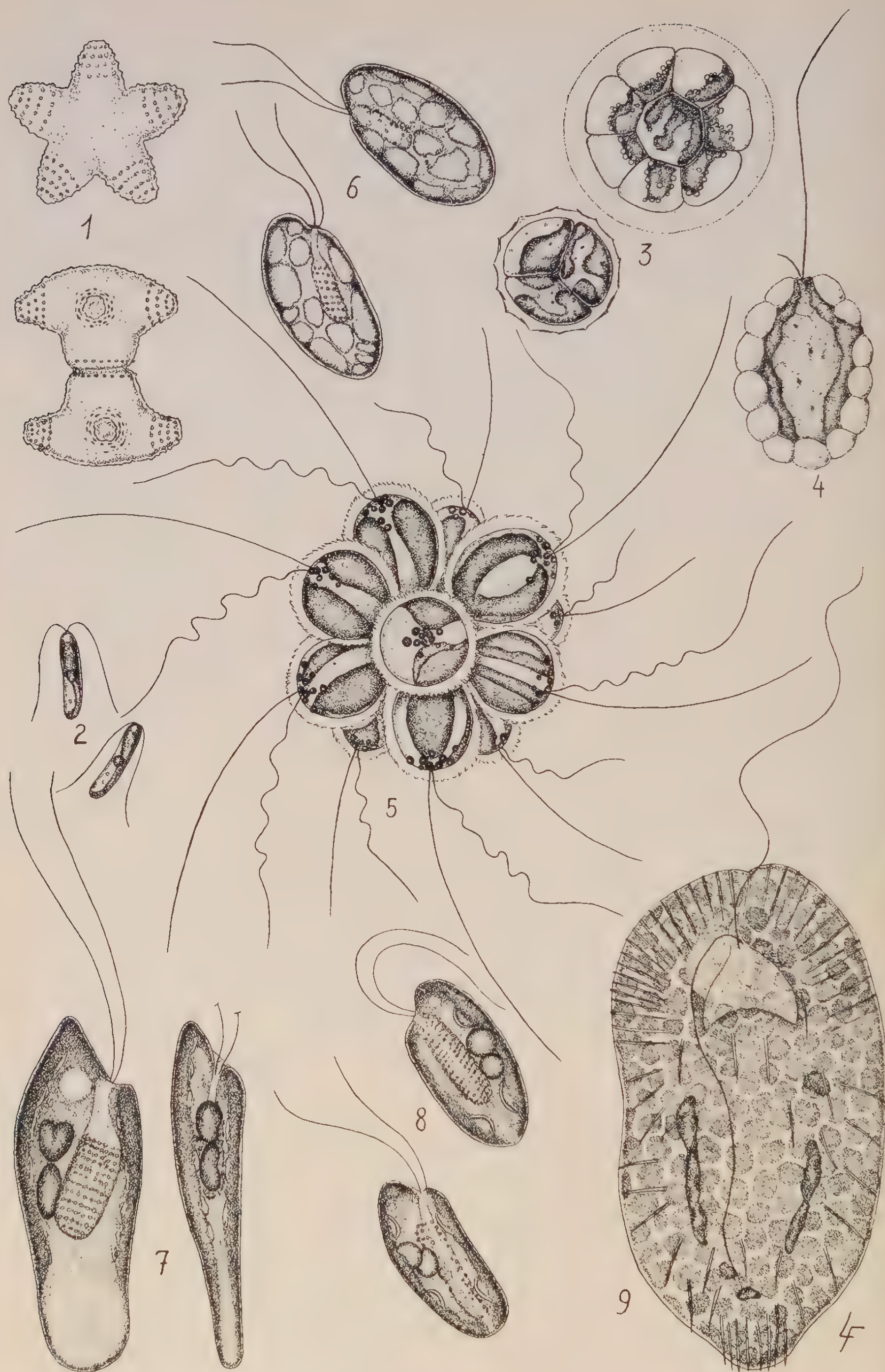
Chrysopyxis bipes Stein. Diese Chrysomonade, die an Stelle von Geißeln häufig Rhizopodien ausbildet, bewohnt ein Gehäuse, das mittels eines Gallertfadens an *Oedogonium*- oder *Microspora*-Fäden festsitzt (in Äsebo gölar).

Palatinella cyrtophora Lauterborn trat nur einmal in den Äsebo gölar auf. Die kugelförmige Zelle, die am Vorderrand einen Kranz von Tentakeln trägt und einen Chromatophor besitzt, sitzt mittels eines tütenförmigen Gehäuses fest.

Synura uvella Ehrenberg em. Korschikow ist eine sehr weit verbreitete Form, die besonders kältere Gewässer bevorzugt, aber von moorigen Gewässern bis in salzige zu finden ist (Huber-Pestalozzi, 1941). Im Komosse fand sie sich nur im mineralsalzreichsten Standort (Karlabäck).



Tafel I: 1.) Cyste einer Chlorophycee 2.) *Euglena mutabilis* 3.) *E. tatrica* 4.) *E. hemichromata* 5.) *Peranema trichophorum* 6.) *Astasia Skadowskii* 7.) *A. curvata* 8.) *Anisonema acinus* 9.) *Entosiphon sulcatum* 10.) *Petalomonas polytaphrena*.



Tafel II: 1.) *Staurastrum margaritaceum* 2.) *Chlamydomonas sagitula* 3.) Cysten einer Chrysophycee 4.) *Ochromonas verrucosa* 5.) *Synura sphagnicola* 6.) *Cryptomonas erosa* 7.) *C. platyuris* 8.) *C. tetrapyrenoidosa* 9.) *Gonyostomum semen.*

Synura sphagnicola Korschikow (Tafel II, Fig. 5). Diese Art zeichnet sich gegenüber der vorigen durch kleinere Kolonien (oft nur 8—16 Zellen) und mehr kugelige Zellen aus. Jede Zelle trägt um ihren Geißelpol mehrere leuchtend rote Karotinkörperchen. Diese Form ist nach Skuja (1948, 1956) wahrscheinlich in Sphagneten weit verbreitet, trat aber im Komosse nicht an den sauersten Stellen auf.

Ein Vertreter der Gattung *Ochromonas* Wyssotzki fand sich nur in einem der Schwingrasenteiche von Äsebo gölar, konnte aber nicht näher identifiziert werden.

Ochromonas verrucosa Skuja fand sich vereinzelt im Karlabäck. Bei dieser Art treten die Vakuolen der alveolierten Subkutikularschicht als kräftige, rundliche Warzen aus der Zelloberfläche hervor (Huber-Pestalozzi 1941) (Tafel II, Fig. 4).

Dinobryon pediforme (Lemm.) Steinecke. Meist fanden sich Einzelzellen, die auch noch in den sauersten Schlenken auftraten. In der Literatur wird diese Art aus Hochmooren und *Drepanocladus*-Teichen angegeben (Huber-Pestalozzi, 1941).

Monas mediovacuolata Skuja. Dieser farblose, zu den Ochromonadalen gehörende Flagellat wurde nur einmal im Erosionsgebiet am östra Hulbäcken aufgefunden.

Gonyostomum semen (Ehrenb.) Diesing. Diese große Chloromonade trat einige Male in größerer Anzahl auf, ohne aber jemals in Massenentfaltung zu erscheinen (Tafel II, Fig. 9). Die großen abgeplatteten Zellen besitzen in einer subpellikulären Schicht angeordnet zahlreiche Trichocysten, in einer darunter liegenden Schicht befinden sich in großer Zahl die scheibchenförmigen Chromatophoren. Die Art ist weit verbreitet in Tümpeln oder Torfsümpfen (Pascher 1913), mit sphagnophilen Phytoplanktern vergesellschaftet (Skuja 1956) oder im Litoralwasser (Skuja 1948).

Cryptomonas tetrapyrenoidosa Skuja. Diese Cryptomonade ist leicht kenntlich an den beschalten, an der Innenseite der Chromatophoren gelegenen Pyrenoide, von denen freilich nicht immer alle vier sichtbar sind. *Cr. tetrapyrenoidosa* ist aus vielen Seen Lettlands und Schwedens angegeben (Skuja 1948, 1956) und findet sich im Komosse an vielen Stellen, aber nicht in den extremen Hochmoorgewässern. Vielleicht ließe sich diese Art als Mineralbodenwasserzeiger verwenden (Tafel II, Fig. 8).

Cryptomonas erosa Ehrenberg ist eine der häufigsten Cryptomonaden, die sowohl in verschmutzten Gewässern als auch in oligotrophen Seen auftreten kann, in unserem Gebiet reicht sie bis in die sauersten Stand-

orte hinein. Häufig sind ihre Zellen mit polygonal abgeplatteten Stärkekörnern angefüllt (Huber-Pestalozzi, 1950) (Tafel II, Fig. 6).

Cryptomonas platyuris Skuja ist eine Art mit großen Zellen und besonders durch das abgeplattete, steuerartige Hinterende und das hochgewölbte Vorderteil ausgezeichnet (Skuja 1948). Diese in kleineren Gewässern (z.B. in Schweden und Lettland) verbreitete Art trat nur im mineralsalzreichsten Standort, im Karlabäck auf (Tafel II, Fig. 7).

Cyathomonas truncata (Fres.) Fisch ist ein farbloser Flagellat, der ebenfalls nur im Karlabäck auftrat (Skuja 1956), ebenso die farblose Art *Katablepharis phoenikoston* Skuja (Skuja 1956).

Gymnodinium fuscum (Ehrenb.) Stein ist ein großer, dunkelgelbbrauner Dinoflagellat, der aus verschiedenen Gewässern angegeben wird, in Moorgewässern aber öfters Massenvorkommen bildet (Huber-Pestalozzi, 1950). Im Komosse trat es nur einmal in einer Moorschlenke auf. Im Eggstädter Seengebiet fand es sich in einer Zwischenmoorprobe.

Glenodinium uliginosum Schilling. Dieser in oligotrophen Gewässern, besonders in moorigen Sümpfen und Teichen häufige Dinoflagellat fand sich ebenfalls nur einmal und zwar in einer Hochmoorschlenke.

Gloeodinium montanum Klebs ist eine gewiß sphagnophile weit verbreitete Art, die auf Moorgewässer mit niederem Calciumgehalt beschränkt ist. In Bayern trat sie in verschiedenen Zwischenmoorstandorten auf, in der Ramsau bei Schladming aber bis in die sauersten Schlenken und ist auch im Lungau sehr häufig (Loub 1953).

Besprechung und Ausblick

Über die soziologische Einordnung der aufgefundenen Algengemeinschaften können nach einem einmaligen Besuch eines Gebietes selbstverständlich keine endgültigen Aussagen gemacht werden. Es wäre besonders zu untersuchen, ob nicht viele der in bestimmten Biotopen fehlenden Arten zu einer anderen Jahreszeit doch aufgefunden werden könnten, zumal 1959 außergewöhnliche Witterungsverhältnisse herrschten, wie schon eingangs erwähnt wurde.

Die Algen-Vereine, wie wir die im soziologischen System noch nicht eingestuften, aber in ihrer Zusammensetzung wohl definierten Algengemeinschaften nennen wollen (vgl. Poelt 1954, Höfler, Fetzmann, Diskus 1957, Höfler 1959), bilden in der Makrophytenvegetation des Standortes „zugeordnete Gesellschaften", wie sie Pankin (1945) genannt hat. Diese sollen wohl getrennt von den Makrophyten analysiert

werden, bei der Charakterisierung der Hauptassoziation aber ebenfalls berücksichtigt werden. So bilden z.B. in einer Hochmoorschlenke die Algen eine Mikrosynusie, die zusammen mit einer *Sphagnum cuspidatum* - Synusie den Bestand einer *Sphagnum cuspidatum* - Assoziation ausmachen können (nach einer mündlichen Mitteilung Prof. Du Rietz's).

Betrachtet man die Artenliste einer Hochmoorschlenke, so wird sich zeigen, daß so gut wie alle Arten in anderer Vergesellschaftung auch in verschiedenen Niedermoorbiotopen auftreten können, also keine exklusiven Hochmooralgen darstellen. Es ist dadurch kaum möglich eigentlich „treue" Arten zur soziologischen Abgrenzung heranzuziehen, wohl ist aber das gemeinsame Auftreten gewisser Arten sehr charakteristisch. Solche Arten sind z.B.: *Chroococcus turgidus, Frustulia saxonica, Navicula subtilissima,* eine Reihe meist kleinzelliger Desmidiaceen (*Cylindrocystis, Netrium oblongum, Cosmarium cucurbita, C. sphagnicolum, Euastrum binale fo. Gutwinskii, Closterium acutum var. variabilis, Cl. pronum, Pleurotaenium minutum, Pl. tridentulum, Xanthidium antilopaeum*), *Gloeocystis vesiculosa, Oocystis solitaria, Chlorobotrys polychloris.*

Dieser saure Schlenken-Verein ist also soziologisch hauptsächlich negativ charakterisiert, nämlich durch das Fehlen jeglicher Mineralbodenwasserzeiger, wie es Du Rietz für die Blütenpflanzen und Moose schon lange festgestellt und für die Algen angedeutet hat (Du Rietz 1950 a, b, 1954). Mit Algengesellschaften ähnlicher, saurer Standorte befaßten sich z.B. auch Magdeburg (1925) und Wehrle (1927) eingehend.

Was die Verteilung der Flagellaten im Moor betrifft, so ist eine Aussage noch schwieriger, da noch zu wenig vergleichbare Erfahrungen vorliegen. Bei Arten, die im Komosse nur einmal in spärlicher Menge angetroffen wurden oder gerade in eindeutig definierten Standorten fehlten, läßt sich natürlich kein Schluß auf irgendwelche Standortsansprüche ziehen. Doch einige Flagellaten, die in charakteristischen Biotopen aufgefunden wurden, sollen in Tabelle XVII zusammengestellt werden. Die Standorte B, C, L, K sind reine Hochmoorschlenken und sollen hier durch einige häufige Arten aus dem sauren Schlenken-Verein charakterisiert werden. Ihnen fehlen vor allem die Mineralbodenwasserzeiger, von denen einige zur Kennzeichnung der Niedermoorstandorte T, A, S, H angeführen seien.

Ähnliche Verteilungsbilder wie bei den Desmidiaceen und den übrigen Algen deuten an, daß auch durch die Flagellaten die Differenzierung der Moore auf Grund der Mineralbodenwassergrenze bestätigt wird.

Tabelle XVII. Die Verteilung einiger häufiger Algen und Flagellaten in einigen Hochmoor- und Niedermoorproben aus dem Komosse-Komplex

	Hochmoor				Niedermoor			
	B	C	L	K	T	A	S	H
Xanthidium antilopaeum	+	+	+	+	—	—	—	—
Tetmemorus Thunmarkii	+	—	+	+	—	—	—	—
Cosmarium cucurbita	+	—	+	+	—	—	—	—
Cosmarium sphagnicolum	+	—	+	+	—	—	—	+
Closterium pronum	+	+	+	+	—	—	+	
Oocystis solitaria	+	+	+	+	—	—	—	+
Chlorobotrys polychloris	+	+	+	+	—	—	—	—
Closterium striolatum	—	—	—	—	+	+	+	+
Closterium juncidum	—	—	—	—	+	—	—	+
Tetmemorus laevis	—	—	—	—	+	+	+	—
Pinnularien	—	—	—	—	+	+	+	+
Cryptomonas erosa	+	+	+	+	—	—		+
Euglena mutabilis	+	—	+	—	+	+	+	
Petalomonas polytaphrena	+	—	—	+	—	+	—	—
Dinobryon pediforme	+	+	+	+	+	—	—	—
Carteria cf. multifilis	+	—	—	+	—			
Cryptomonas tetrapyrenoidosa	—	—	—	—	—	—	—	+
Euglena tatrica	—	—	—	—	+	+	+	+
Euglena viridis	—	—	—	—	—	—	+	—
Trachelomonas volvocina	—	—	—	—	—	+	—	
Chlamydomonaden	—	—	—	—	+	—	+	+
Chromulina sp. sp.	—	—	—	—	—	+	+	—
Cryptomonas platyuris		—	—	—		—	—	—

Besonders die Chlamydomonaden und Chromulinen scheinen ebenso wie *Euglena tatrica* Mineralbodenwassereinfluß anzuzeigen, während z.B. *Euglena mutabilis* in rein ombrogenem Wasser zu gedeihen vermag.

Betrachtet man die übrigen Algenstandorte, so scheint besonders in den Eisenocker führenden Niedermoorgewässern ein Closterienreicher Algenverein charakteristisch (16 Arten im Karlabäck), während an ähnlichen Standorten ohne Eisenockerbildungen nur *Closterium striolatum* und *Cl. juncidum* zusammen mit Massen von *Frustulia saxonica* und *Navicula subtilissima* einen charakteristischen Verein bilden (Tabelle I, XV, XVI).

Vergleicht man die Algenvereine aus dem Komosse mit solchen aus Moorgebieten im alpinen und voralpinen Raum, so sind streng vergleichbare Standorte schwer zu finden, da reine Hochmoorbildungen in den Alpen nur spärlich entwickelt sind. Den Hauptanteil bilden wohl Zwischenmoore (artarme Niedermoore), wie sie besonders im Bayerischen Alpenvorland auftreten (vgl. Paul und Lutz, 1941; Poelt, 1954; Höfler, Fetzmann, Diskus, 1957; Leher, 1958). So dürfte auch im Moorgebiet um die Osterseen (Bayern) nirgends echtes Hochmoor ausgebildet

sein, da Leher (1958) selbst in den sauersten Schlenken (pH 4,2—4,8) nicht nur unter den Blütenpflanzen Mineralbodenwasserzeiger (z.B. *Molinia coerulea, Carex rostrata*) findet, sondern ebenso unter den Algen (häufig *Netrium digitus*, aber auch *Tetmemorus granulatus, T. laevis, Gymnozyga*). Kleine Anflüge von Hochmoor finden sich im Gebiet der Eggstädter Seen (Bayern), wo eine Probe aus einer Schlenke (pH 4,3) massenhaft *Chroococcus turgidus, Cosmarium asphaerosporum* und eine *Gloeotila* enthielt, daneben *Frustulia saxonica, Netrium oblongum, Euastrum binale, Cosmarium cucurbita, Staurastrum cuspidatum, St. scabrum, St. margaritaceum, St. furcatum, Gymnozyga moniliformis, Mougeotia, Oedogonium, Eremosphaera viridis, Euglena tatrica, Chlorococcus sp., Palmella sp.* (Höfler, Fetzmann, Diskus, 1957, S. 70).

Im Hochgebirge um Davos (Schweiz) gibt Messikommer (1942) eine *Micrasterias truncata—Frustulia saxonica* - Assoziation aus Zwischenmooren an, die naturgemäß etliche Mineralbodenwasserzeiger enthält. Er vergleicht diese Assoziation mit der von Cedergren (1928) aus Schlenken, Schwingrasen und *Carex rostrata* - Beständen in Nordschweden beschriebenen *Synechococcus-Chroococcus turgidus—Cosmarium cucurbita* - Assoziation. Cedergren selbst betrachtet diese aus hochborealen und subarktischen Arten bestehende Algengesellschaft nur als einen durch ungünstige Lebensbedingungen verarmten Typus (kurzen Sommer) einer in Mooren verbreiteten Gesellschaft, der im Hochgebirge und auf nahrungsarmen Hochmooren im Flachland vorkommt, ähnlich wie z.B. *Betula nana*. Diese Assoziation von Cedergren gleicht auch stark dem Algenverein der sauren Schlenken in Hochmooren, enthält aber zusätzlich einige Mineralbodenwasserzeiger.

Für die österreichischen Moore (besonders im Lungau, Salzburg) wird in der Algenzonierung für die Zone A, die die sauersten Hochmoorschlenken umfaßt, eine ähnliche Artenzusammensetzung angegeben, wie sie in schwedischen Mooren auftritt, nur kommen hier noch *Tetmemorus laevis, Euastrum insigne* und *Gymnozyga* hinzu (vgl. Loub, Url, Kiermayer, Diskus und Hilmbauer, 1954, S. 452).

Auch in den sauren Schlenken des Ramsaumoores beim Karlwirt (RMK) (bei Schladming, Steiermark) fällt neben der aus dem Komosse bekannten Vergesellschaftung besonders *Gymnozyga* auf; die Makrophytenvegetation zeigt aber reinen Hochmoorcharakter (*Carex limosa, Rhynchospora alba, Trichophorum austriacum* und die roten Bültensphagnen). Aus drei Schlenken (alle bei pH 4,3) sei hier zum besseren Vergleich eine Tabelle (Tabelle XVIII) gebracht.

Tabelle XVIII. Moor RMK bei Schladming, Steiermark, 28.X.1954. Schlenken D, K, C

	D	K	C
Chroococcus turgidus	—	2,6	0,6
cf. Dactylococcopsis sp.	364	—	—
Eucapsis alpina	1,6	—	—
Hapalosiphon fontinalis	1,2	7,6	7,8
Stigonema ocellatum	1	0,2	—
cf. Scytonema	—	—	4
Anabaena lapponica	7,2	5	4
Schizothrix cf. Braunii	4,4	19,8	12,8
Navicula subtilissima	55,4	99,4	103,6
Mesotaenium macrococcum	53,6	25,6	—
Cylindrocystis Brebissonii	1,4	21,6	3,2
Netrium oblongum	15	3.2	36.4
Cosmarium cucurbita	11,4	2	16,2
Cosmarium asphaerosporum	—	840	174
Staurastrum sp.	57.6	—	—
Gymnozyga moniliformis	—	—	0,2
Mougeotia sp. (7, 8 μ)	3,2	5,2	1,8
Oedogonium sp.	10.6	8.4	20.2
Gloeococcus sp.	1,6	—	21,6
Gloeococcus Schroeteri	—	17,2	0,6
Dispora crucigenioides	—	23,6	288
Schizochlamys delicatula	—	115,2	—
Chlorobotrys polychloris	—	202	—
Cryptomonas sp.	—	0,2	—
Gloeodinium montanum	—	1.2	6.8

Die Zahlen in den Kolonnen stellen den Mittelwert aus je drei Zählungen aus einer Probe dar. Jede Kolonne umfaßt eine Schlenke.

In alpinen Hochmooren sind also neben den auch in schwedischen Hochmooren vorkommenden Arten noch *Staurastrum scabrum, Euastrum insigne* und eventuell auch *Gymnozyga* charakteristisch, falls es sich wirklich um rein ombrogene Standorte handelt. Diese Arten müßten sich also im alpinen Raum mit geringeren Mineralsalzgehalten begnügen können, als im Norden. Der Grund dafür könnte eventuell in den klimatischen Verhältnissen zu suchen sein, so daß Arten unter dem günstigeren Klima in Mitteleuropa noch unter schlechteren Lebensbedingungen konkurrenzfähig bleiben können als im klimatisch ungünstigerem Norden.

Ein zweiter Grund könnte in den Niederschlägen selbst liegen, die in den Alpen durch den Wind, der von den schroffen Graten und Felswänden und den Schutthalden viel Staubfracht mitbringt, eher mit Spuren von Mineralsalzen beladen sein könnten als dies bei dem ausgeglichenen Landschaftsrelief in Skandinavien möglich ist. Es könnte

so ein erhöhter Mineralsalzgehalt trotz rein ombrogener Wasserversorgung in alpinen Hochmooren erklärlich sein.

Ähnliche Verhältnisse zeigen sich vielleicht bis zu einem gewissen Grad in Skandinavien selbst, wo manche Arten, die in SW-Schweden im Hochmoor gedeihen können, im Osten nur im Lagg vorkommen (Du Rietz, 1950 b). Nach chemischen Wasseranalysen durch Margareta Witting (1947, 1948, 1949) ist dies wahrscheinlich auf die Salzabnahme im Regen von West nach Ost zurückzuführen. Danach könnten also im SW die Schlenken einen Mineralsalzgehalt aufweisen, der im Osten nurmehr durch Mineralbodenwasserzufluß erreicht werden kann und Arten, die gerade noch mit diesem Mineralsalzgehalt auskommen, müssen im Osten an der Mineralbodenwassergrenze zurückbleiben.

Ob in den Alpen tatsächlich eine erhöhte Zufuhr von Mineralsalzen durch Atmosphärilien erfolgt, müßten erst noch genaue chemische Analysen von Regen und Schlenkenwasser zeigen. Entsprechende Angaben konnten aber in der Literatur nicht gefunden werden.

Literaturverzeichnis

Braun-Blanquet, J., 1951: Pflanzensoziologie. 2. Aufl., Springer-Verlag, Wien.

Cedergren, G. R., 1928: Algernas utbredningsgrupper. Svensk Botanisk Tidskrift, 22, 92—105.

Du Rietz, G. E., 1948: Uppländska myrar. S. Hörstadius & K. Curry-Lindahl, Natur i Uppland. Stockholm.

— 1949: Huvudenheter och huvudgränser i Svensk myrvegetation. Svensk Bot. Tidskr. 43, 274—309.

— 1950 a: Phytogeographical Mire Excursion to the Billingen-Falbygden District in Västergötland (Southwestern Sweden). Seventh International Botanical Congress, Stockholm 1950, Excursion Guides A II b 1.

— 1950 b: Phytogeographical Mire Excursion to the Northeastern Småland and Östergötland. Ebenda A II b 2.

— 1950 c: Phytogeographical Excursion to the Ryggmossen Mire near Uppsala. Ebenda A II b 3.

— 1954: Die Mineralbodenwasserzeigergrenze als Grundlage einer natürlichen Zweigliederung der nord- und mitteleuropäischen Moore. Vegetatio, V—VI, 571—585.

— 1959: Blängen, ett mossemyrreservat på Billingen. N.-G. Karvik, Från Falbygd till Vänerkust. Lidköping.

Fetzmann, E. L., 1956: Beiträge zur Algensoziologie. Sitz. Ber. d. Österr. Akad. d. Wiss., math.-nat. Kl., Abt. I, 165, 709—783.

Gojdics, M., 1953: The Genus Euglena. Madison, University of Wisconsin Press.

Höfler, K., Fetzmann, E. L. und Diskus, A., 1957: Algen-Kleingesellschaften aus den Mooren des Eggstädter Seengebietes im Bayerischen Alpenvorland. Verhandl. Zool.-Bot. Ges., Wien, 97, 53—86.

Huber-Pestalozzi, G., 1941: Das Phytoplankton des Süßwassers, 2. Teil, 1. Hälfte, Chrysophyceen, farblose Flagellaten, Heterokonten. Die Binnengewässer, Bd. XVI. Stuttgart.

— 1950: Das Phytoplankton des Süßwassers. 3. Teil, Cryptophyceen, Chloromonadinen, Peridineen. Ebenda, Bd. XVI.

Leher, K., 1958: Vergleichende ökologische Untersuchungen einiger Desmidiaceengesellschaften in den Hochmooren der Osterseen. Ber. d. Bayer. Got. Ges. München, 32, 48—83.

Loub, W., 1953: Zur Algenflora der Lungauer Moore. Sitz. Ber. d. Österr. Akad. d. Wiss., math.-nat. Kl., Abt. I, 162, 545—569.

Loub, W., Url, W., Kiermayer, O., Diskus, A. und Hilmbauer, K., 1954: Die Algenzonierung in Mooren des österreichischen Alpengebietes. Sitz. Ber. d. Österr. Akad. d. Wiss., math.-nat. Kl., Abt. I, 163, 447—494.

Magdeburg, P., 1925: Neue Beiträge zur Kenntnis der Ökologie und Geographie der Algen der Schwarzwaldhochmoore. Ber. d. naturforsch. Ges. Freiburg.

Messikommer, E., 1942: Beitrag zur Kenntnis der Algenflora und Algenvegetation des Hochgebirges um Davos. Beiträge zur geobot. Landesaufnahme d. Schweiz. H. 24.

Osvald, H., 1923: Die Vegetation des Hochmoores Komosse. Svenska Växtsoc. Sällsk. Handl., 1. Akad. Avhandl. Uppsala.

— 1925: Jönköping mit Umgebung und das Komosse. G. E. Du Rietz und Osvald, H.: Allgemeiner Exkursionsführer für die schwedischen Exkursionsteile. Vierte Internationale Pflanzengeographische Exkursion (I.P.E.): durch Skandinavien. Juli—August 1925. Uppsala.

Panknin, W., 1945: Zur Entwicklungsgeschichte der Algensoziologie und zum Problem der echten und zugehörigen Algengesellschaften. Archiv f. Hydrobiol., 41, 92.

Pascher, A., 1913: Flagellatae II. Süßwasserflora Deutschlands, Österreichs und der Schweiz, H. 2.

Paul, H. und Lutz, J., 1941: Zur soziologisch-ökologischen Charakterisierung von Zwischenmooren. Ber. d. Bayer. Bot. Ges., 25, 5—32.

Poelt, J., 1954: Moosgesellschaften im Alpenvorland II. Sitz. Ber. d. Österr. Akad. d. Wiss., math.-nat. Kl., Abt. I, 163, 495—539.

Schmidle, W., 1895/96: Beiträge zur alpinen Algenflora. Österr. Bot. Zeitschr. 45, 249, 305, 346, 387, 454; 46, 20, 59, 91.

Sjörs, H., 1948: Myrvegetation i Bergslagen. Acta Phytogeographica Suecica, 21.

Skuja, H., 1948: Taxonomie des Phytoplanktons einiger Seen in Uppland, Schweden. Symbolae Botanicae Upsaliensis, IX, 3.

— 1956: Taxonomische und biologische Studien über das Phytoplankton schwedischer Binnengewässer. Nova Acta Regiae Soc. Scient. Upsal., Serie IV, 16/3.

Thunmark, S., 1942: Über rezente Eisenocker und ihre Mikroorganismengemeinschaften. Bull. Geol. Inst. Upsala, 29. Akad. Avhandl.

Wehrle, E., 1927: Studien über Wasserstoffionenkonzentrationsverhältnisse. Zeitschr. f. Bot. 19, 209.

Witting, M., 1947: Katjonsbestämningar i myrvatten. Botaniska Notiser, Lund. H. 4, 287—304.

— 1948: Preliminärt meddelande om fortsatta katjonsbestämningar i myrvatten sommaren 1947. Svensk Bot. Tidskrift, 42, 116—134.

— 1949: Kalciumhalten i några nordsvenska myrvatten. Ebenda, 43, 715—739.

Botaniska Notiser 1961 · Vol. 114 · Fasc. 2 · Lund

De europeiska arktiskt-montana växternas arealutveckling under kvartärperioden[1]

Av Hans Tralau

Naturhistoriska Riksmuseet, Paleobotaniska avdelningen, Stockholm 50

De europeiska arktiskt-montana växterna, vilka som namnet säger förekomma i Europas såväl arktiska (och arktiskt-montana) som montana områden, omfatta följande tolv arter resp. artkomplex:

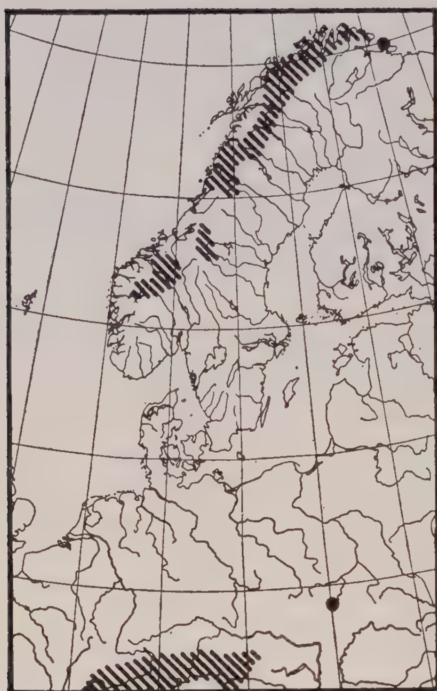
Chamorchis alpina	Myosotis silvatica ssp. frigida
Nigritella nigra	Campanula barbata
Ranunculus platanifolius	Mulgedium alpinum
Saxifraga Cotyledon	Hieracium gruppen Nigrescentia
Epilobium alsinifolium	— — Semidovrensia
Gentiana purpurea	— — Dovrensia

Enligt vad som framgar av kartorna 1—9 visa dessa växters utbredningsområden patagliga disjunktioner, vilka nedan sammanfattningsvis skola bli föremål för ett tolkningsförsök.

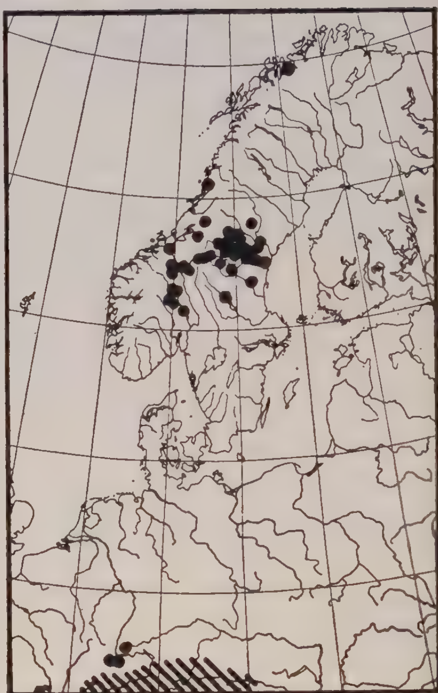
Eftersom växternas nutida utbredning är betingad både av nutida och historiska faktorer, borde bådadera diskuteras. Här skola dock av utrymmesskäl enbart de senare tagas upp till närmare granskning, medan av de nutida utbredningsfaktorerna endast de klimatiska skola diskuteras.

De europeiska arktiskt-montana växterna ha i huvudsak två stora disjunkta utbredningsområden, ett i Nordeuropa och ett i Mellan- och Sydeuropa. Av dessa är det förra endast i grova drag begränsat genom fjälltopografien, medan det mellan- och sydeuropeiska utbredningsområdet är kongruent med fjällområdena därstädes. Det vill säga, att växter, som äro rena »fjällväxter» i Mellaneuropa, i Nordeuropa även

[1] Denna publikation är en sammanfattning å ett större ännu ej tryckt arbete. Källuppgifterna till de här publicerade kartorna kunna erhållas av författaren.



Karta 1. *Chamorchis alpina.*



Karta 2. *Nigritella nigra.*

kunna förekomma i låglandet, såvida de få sina krav på humiditet och en så kallad öppen biotop tillgodosedda.

Denna besynnerliga företeelse synes ha sin huvudorsak i klimatiska faktorer. Förklaringen torde nämligen ligga i att humiditeten i Nordeuropa — trots jämförelsevis låg nederbörd på sina håll — får anmärkningsvärt höga värden genom låga medeltemperaturer under vegetationsperioden, vilket innebär sen snösmältning och nedsatt avdunstning. I Mellaneuropa bjuda dock enbart fjällområden, där nederbörden ligger över 1000 mm per år »fjällväxterna» ett lämpligt klimat och en tillfredsställande biotop. Detta resulterar i att de europeiska arktiskt-montana växterna äro utbredda inom två skilda men till sin verkan likartade klimattyper, vilka skapa betingelser för fjällväxter i så långt från varandra avlägsna områden som till exempel Skandinavien och Alperna.

Av det nyss sagda framgår därutöver, att begreppet »fjällväxt» är vanskligt, emedan det är relativt. *Dryas octopetala* till exempel, som är



Karta 3. *Ranunculus platanifolius.*



Karta 4. *Saxifraga Cotyledon.*

en »ren fjällväxt» i Skandinavien och Mellaneuropa, förekommer på Irland och mångenstädes i arktiska trakter på havets nivå. *Woodsia ilvensis, Carex magellanica, Polygonum viviparum, Silene rupestris, Draba incana, Sedum annuum, Potentilla Crantzii* m.fl., som icke kunna anses göra skäl för namnet fjällväxter i Skandinavien, äro dock rena sådana i Mellan- och Sydeuropa.

Likaså, voro de flesta, om inte alla, våra fjällväxter låglandsväxter under de kvartära nedisningarna, då de åtminstone till stor del överlevde denna period på det då oglacierade europeiska låglandet söder och öster om den stora skandinaviska inlandsisen — en företeelse, som kan liknas vid dessa växters nutida förekomst i arktiska låglandsområden.

Växtgeografen borde därför hellre tala om växter med montan utbredningstendens, om nu detta i praktiken med fördel låter sig göras, än använda begreppet »fjällväxt» utan närmare definition.

De historiska faktorerna, som ligga till grund för den arktiskt-montana utbredningstypen i Europa, äro dock av mera svårtolkad karak-



Karta 5. *Epilobium alsinifolium.*



Karta 6. *Gentiana purpurea.*

tär, ty just de hithörande arterna ha ej lämnat några spår efter en tidigare utbredning, som under istiderna givetvis måste ha tett sig helt annorlunda än i dag, emedan deras nutida utbredningsområden då voro helt eller så gott som helt nedisade. Det finns emellertid en hel rad andra arktiskt-montana växter i Europa, vilka ha efterlämnat mycket karaktäristiska spår av en tidigare utbredning, men som med hänsyn till sin nutida utbredning icke äro begränsade enbart till vår kontinent såsom de tolv ovannämnda, utan kanske äro amfiatlantiska eller circumpolära etc. Till dessa höra bl.a. *Dryas octopetala* (kartorna 10 och 11), *Salix herbacea* (karta 12), *Salix reticulata* (karta 13), *Thalictrum alpinum* (karta 14), *Salix polaris* (karta 15), *Ranunculus hyperboreus* (karta 16) samt *Diapensia lapponica* (karta 17). De tre sistnämnda arterna ha emellertid helt dött ut i Mellaneuropa efter den sista istiden.

Med hjälp av dessa växters fossila lämningar skall nu de arktiskt-montana växternas arealutveckling i Europa under kvartärtiden bli föremål för ett tolkningsförsök, liksom även de boreal-montana växter-



Karta 7. *Myosotis silvatica* ssp. *frigida*.



Karta 8. *Campanula barbata*.

nas. som *Betula nana* (kartorna 18 och 19), *Selaginella selaginoides* (karta 20) och *Cornus suecica* (karta 21). Ty också de senare synas kunna bidraga till förståelsen av det arktiskt-montana floraelementets historia i Europa under kvartärperioden.

De äldsta säkra förekomsterna av arktiskt-montana växtelement i Mellaneuropa ha blivit påträffade i Polen och datera sig från Riss-istiden, den största av alla fyra (eller kanske fem) kvartära istider i Europa.

Av polska kvartärbotanister tidigare framförda påståenden om att arktiskt-montana växter skulle ha anträffats redan i avlagringar från tidigaste kvartär — måhända avsågs Günz-istiden (Szafer 1912, Kulczynski 1932) — ha visat sig vara felaktiga. De omtalade avlagringarna äro mycket yngre. Däremot skulle vissa, dock ej säkert daterade, fossilförande istidsavlagringar i Mellaneuropa kunna tyda på arktiskt-montana växters förekomst därstädes under Mindel-istiden. Men säkert bevisat är detta som sagt icke heller, och för oss återstår endast



Karta 9. *Mulgedium alpinum.*

att konstatera, att man kan räkna med allmän förekomst av arktiskt-montana växter i Mellaneuropa först under Riss-istiden.

Från sina tidigare utbredningsområden i Nordeuropa måste då dessa växter av den tilltagande iskakan ha trängts söderut och nått Alperna, Karpaterna, Pyrenéerna och troligtvis även bergsområdena i mellersta och södra Balkan, Italien och Spanien. Om de arktiskt-montana växterna överlevde de klimatiska och ekologiska påfrestningarna i Mellan- och Sydeuropas fjälltrakter under den interglaciala perioden mellan Riss- och Würm-istiderna, är för närvarande omöjligt att säga med säkerhet. Antagandet att detta varit fallet blir emellertid inte osannolikt, när man med vår nuvarande kännedom om förhållandena ser på deras utbredning under Würm-istiden. Som kartorna 10, 12, 13 och 14 visa, tyckas de arktiskt-montana växterna under Würm-istiden ha förekommit endast i närheten av de stora nedisade områdena i norr och söder. Tvärs genom Mellaneuropa synas de ha haft en troligtvis flera tiotal mil bred utbredningslucka. I så fall måste det arktiskt-montana växtelementet ha överlevt Riss-Würm-interglacialen i Mellan- och Sydeuropas bergstrakter, på samma sätt som sker i vår tid — som måhända även den är en interglacial-period. En iögonfallande tendens till rasbildning inom den mellaneuropeiska fjällfloran gentemot den skandinaviska kan kanske ge stöd åt denna teori. Här må bl.a. nämnas artkomplex sådana som *Poa laxa* (Nannfeldt 1935), *Cerastium fontanum*, *Arenaria ciliata*, *Saxifraga stellaris*, *Veronica alpina*, *Euphrasia frigida* och *Erigeron boreale* (jfr Hultén 1958), vilka anses ha från den skandinaviska populationen skilda raser i Mellaneuropa. Skulle däremot den ovan omtalade utbredningsluckan i Mellaneuropa för arktiskt-montana växter under Würm-istiden icke ha existerat blir förklaringen icke enklare. I det omdiskuterade området finns det nämligen glaciala

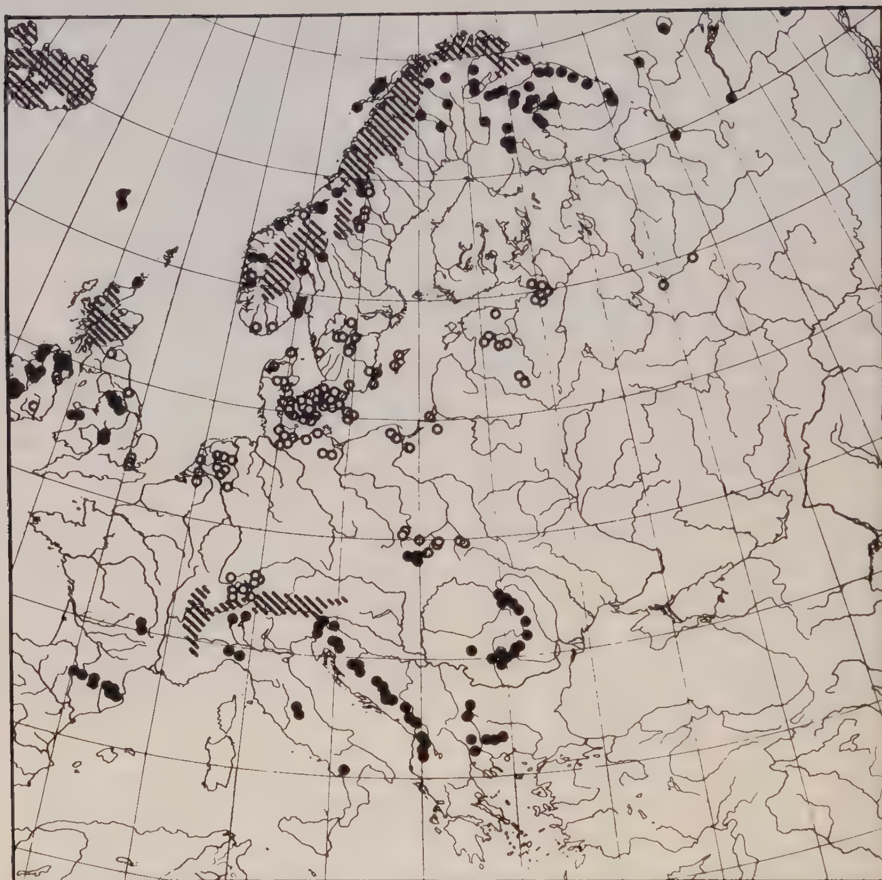
avlagringar, som sakna arktiskt-montana växter, däremot boreal-montana, såsom *Betula nana* (karta 18) och *Selaginella selaginoides* (karta 20), förekomma mer eller mindre rikligt. Om man nu icke vill tillämpa den verklighetsfrämmande teorien om sen- eller postglacial långdistansspridning av arktiskt-montana arter mellan Skandinavien och Alperna, synes man vara tvungen att tillerkänna det arktiska floraelementet i Mellaneuropas bergsområden en ålder, som går tillbaka åtminstone till Riss-istiden.

Ställer man de boreal-montana växternas utbredning i Europas kvartär mot de arktiskt montana arternas, så kan man konstatera följande: boreal-montana växter ha av mellaneuropeiska kvartärbotanister med säkerhet blivit påträffade i avlagringar, som anses härröra från Mindel-istiden (Srodon 1960). Även under Günz-istiden synes dock till exempel *Betula nana* m.fl. ha förekommit i Mellaneuropa. *Cornus suecica* — en växt med boreal-montan utbredningstendens — skulle t.o.m. ha förekommit i södra Polen under övergångsperioden mellan pliocen och pleistocen (Szafer 1954). Artbestämningen är emellertid rätt tvivelaktig, därför få vi nöja oss med att konstatera, att boreal-montana växtelement i Mellaneuropa tidigast datera sig från Günz-istiden. Senast ha de kommit dit under Mindel-istiden. Om de ha överlevt de följande interglaciala perioderna därstädes, är för närvarande omöjligt att säga.

Under den senaste glacial-perioden ha bl.a. *Betula nana* och *Selaginella selaginoides* varit mycket vanliga i hela det oglacierade Europa. *Betula nana* — fransett de få reliktförekomsterna — dog ut i Mellaneuropa, när *Fagus silvatica* höll sitt intåg. D.v.s. dvärgbjörken överlevde ingenstädes i Mellaneuropa den postglaciala period, som kallas subatlantikum, och som karakteriseras av att boken blir det dominerande skogsträdet i nästan hela Mellaneuropa. Även i vår tid undviker dvärgbjörken i stort sett alla områden med allmän förekomst av bok och tvärtom, vilket torde vara både klimatiskt och ekologiskt betingat.

Detta är i korthet, vad man för närvarande kan säga om de arktiskt-montana och boreal-montana växternas arealutveckling under kvartären i Mellaneuropa. Bilden kan givetvis förändra sig genom framtida forskningar.

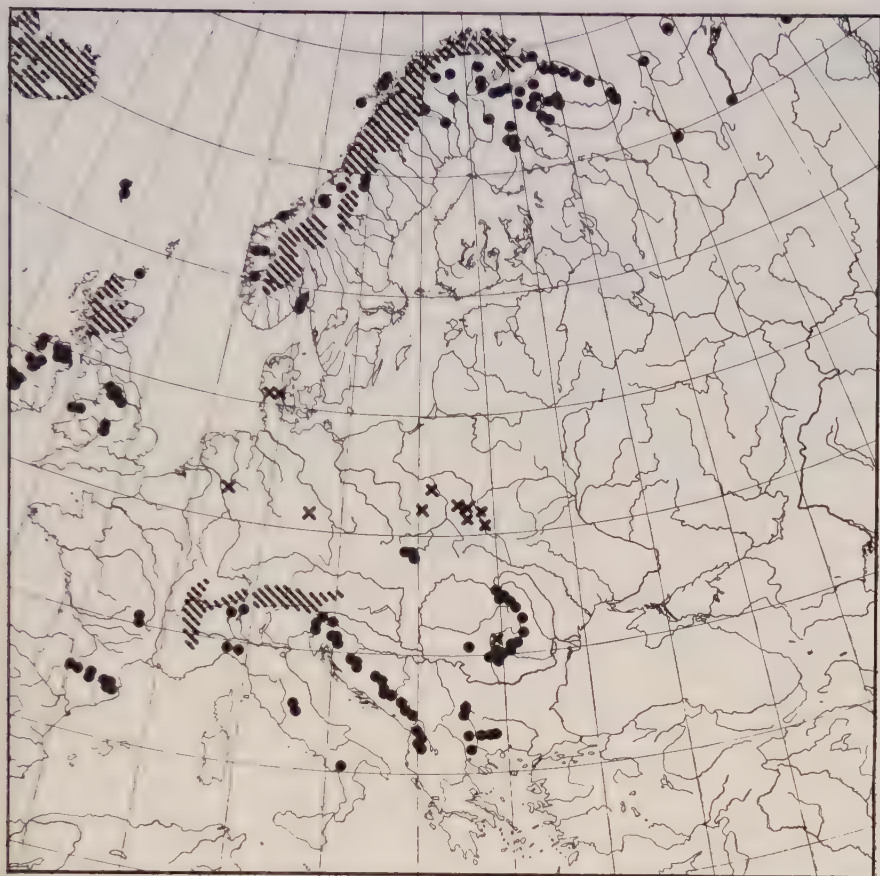
Hur den skandinaviska floran såg ut före den sista istiden, är så gott som fullständigt okänt, emedan Würm-istiden har sopat bort nästan alla växtlämningar, som skulle kunna ge svar på denna fråga. Det finns emellertid några få exempel på fossilförande avlagringar, såsom den vid Härnösand, vilka visa, att dvärgbjörken även under Riss-Würm-interglacialen har förekommit i Skandinavien.



Karta 10. *Dryas octopetala* (●///=nutida förekomster; ○=würm- eller postwürmglacial förekomst).

Intressantare är dock frågan, hur den skandinaviska fjällfloran med dess arktisk- och boreal-montana element kan ha uppkommit efter Würm-isens reträtt, och, ehuru vi ej ha stor tillgång till vare sig fossilt material eller andra historiska fakta att bygga på, skall spörsmålet ånyo tagas upp till diskussion — denna gång i relation till vad som kan sägas om den mellaneuropeiska floran under samma period.

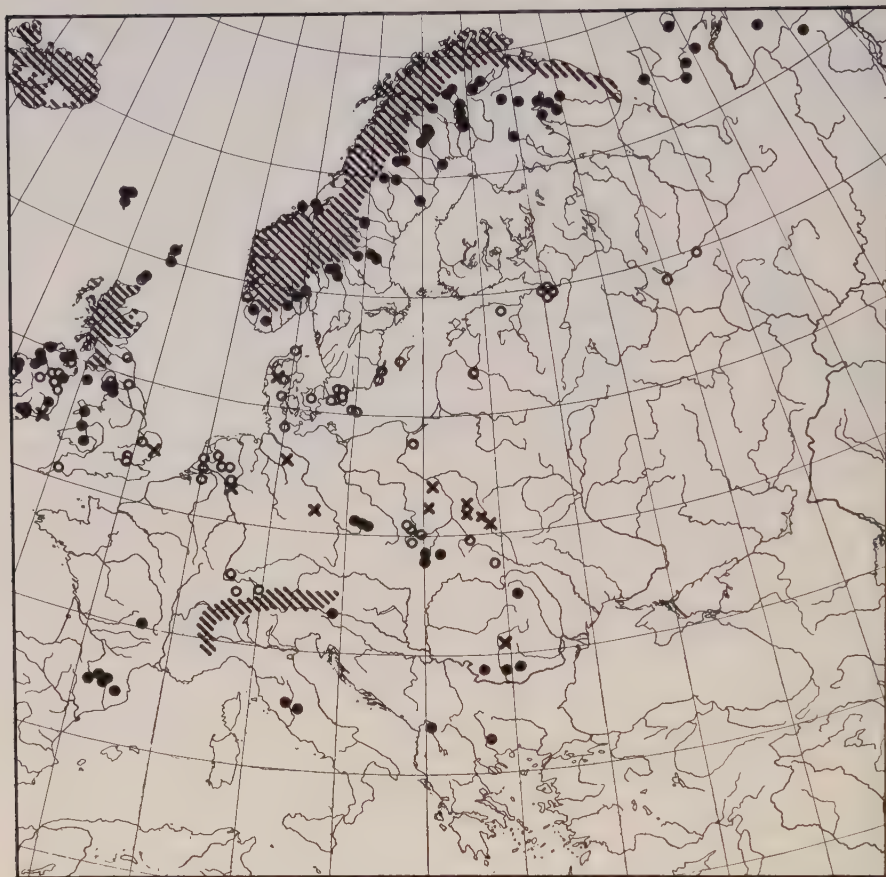
Växternas — särskilt fjällväxternas — invandring till Skandinavien har sedan början av 1900-talet ofta varit föremål för undersökningar och diskussioner (Andersson och Birger 1912, Tengwall 1913, Nannfeldt 1935 m.fl.), vilket ledde till, att man numera allmänt accepterar



Karta 11. *Dryas octopetala* (●///=nutida förekomster; ×=prewürmglacial förekomst).

två skilda huvudinvandringsgrupper, som den skandinaviska fjällfloran kan ha rekryterats genom. Den första tog vägen söderifrån över NV Tyskland—Danmark—Skåne, och den andra, som delas i tre geografiskt och historiskt differentierade undergrupper — den baltiskt-sydfinska (karelska) — Vita-havs- och Kanin-Kola-gruppen —, kommer österifrån. Huruvida man nöjaktigt kan förklara uppkomsten av den skandinaviska fjällflorans olika element genom dessa invandringsgrupper, skall diskuteras här nedan.

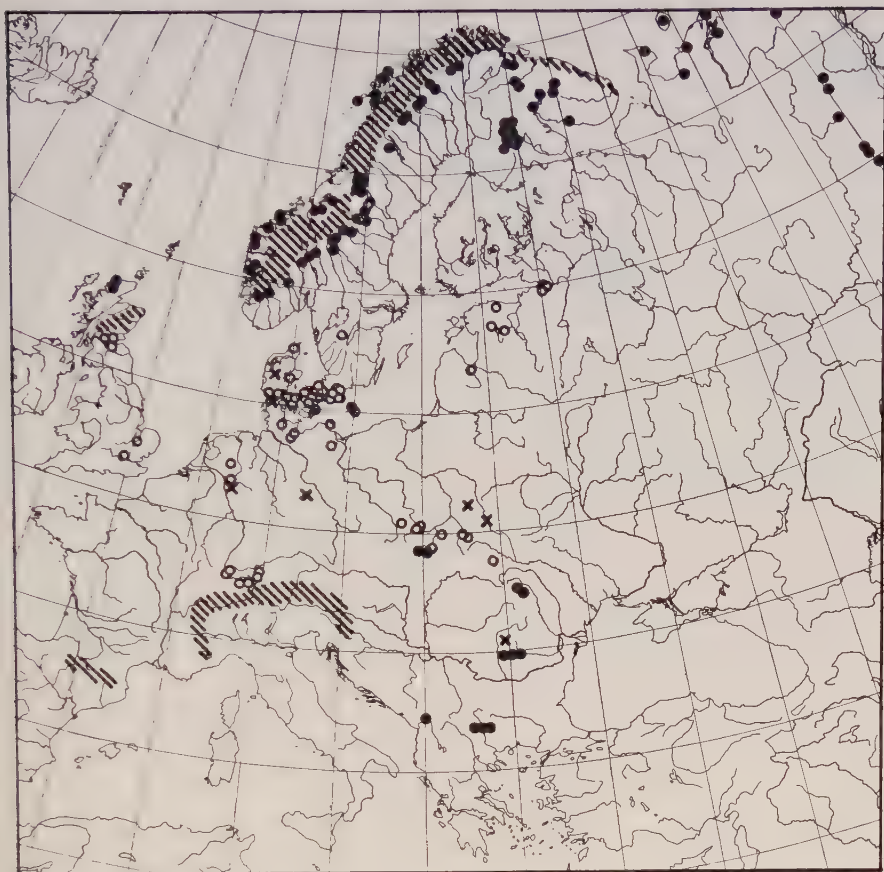
Växter, som numera ingå i fjällfloran, och som med säkerhet kunna sägas ha invandrat söderifrån, äro boreal-montana arter. Som exempel på sådana kunna nämnas:



Karta 12. *Salix herbacea* (●///=nutida förekomster; ○=würm- eller postwürmglacial förekomst; ×=prewürmglacial förekomst).

Lycopodium annotinum
— Selago
Selaginella selaginoides
Equisetum pratense
— silvaticum
— variegatum
Botrychium Lunaria
Cystopteris fragilis
Polygonatum verticillatum
Leucorchis albida
Coeloglossum viride
Listera cordata
Salix hastata
— nigricans
Betula nana
Trollius europaeus
Rubus Chamaemorus
Cotoneaster integerrimus
Geranium silvaticum m.fl.

Dessa förekomma även nu, ehuru sällsynt, i Danmark, N Tyskland och N Polen. Men också andra växter med boreal-montan utbrednings-

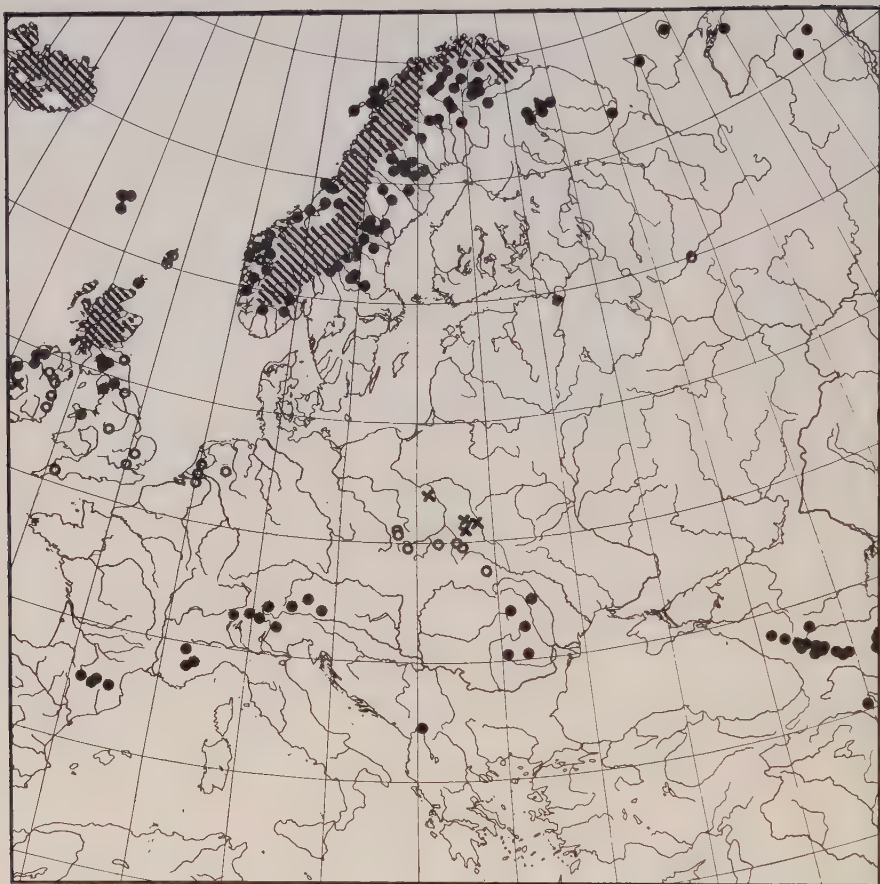


Karta 13. *Salix reticulata* (●///=nutida förekomster; ○=würm- eller postwürmglacial förekomst; ×=prewürmglacial förekomst).

tendens, som delvis fullständigt saknas i kustländerna söder om Östersjön och först återkomma i Mellaneuropas bergstrakter, ha troligtvis efter istiden invandrat till Skandinavien söderifrån. Sådana äro:

Lycopodium alpinum
Cryptogramma crispa
Asplenium viride
Woodsia ilvensis
Polystichum Lonchitis
Calamagrostis purpurea
Poa alpina
Carex vaginata
— magellanica

Salix lapponum
Polygonum viviparum
Cerastium alpinum
Viscaria alpina
Silene rupestris
Draba incana
Sedum annuum
— Rosea
Potentilla Crantzii



Karta 14. *Thalictrum alpinum* (●///=nutida förekomster; ○=würm- eller postwürmglacial förekomst; ×=prewürmglacial förekomst).

Alchemilla alpina	Hackelia deflexa
— filicaulis	Bartsia alpina
Epilobium collinum	Pinguicula alpina
Angelica Archangelica sens. lat.	Saussurea alpina

Fossila lämningar efter *Lycopodium alpinum, Salix lapponum, Polygonum viviparum, Viscaria alpina, Bartsia alpina* och *Saussurea alpina* i Danmark resp. N Tyskland vittna om att dessa växter ha överlevt sista istiden söder om den skandinaviska inlandsisen, varifrån de följde den tillbakavikande isen norrut. Även en art som *Carex adelostoma,* som nu helt saknas söder om Skandinavien, och vars sydsvenska före-

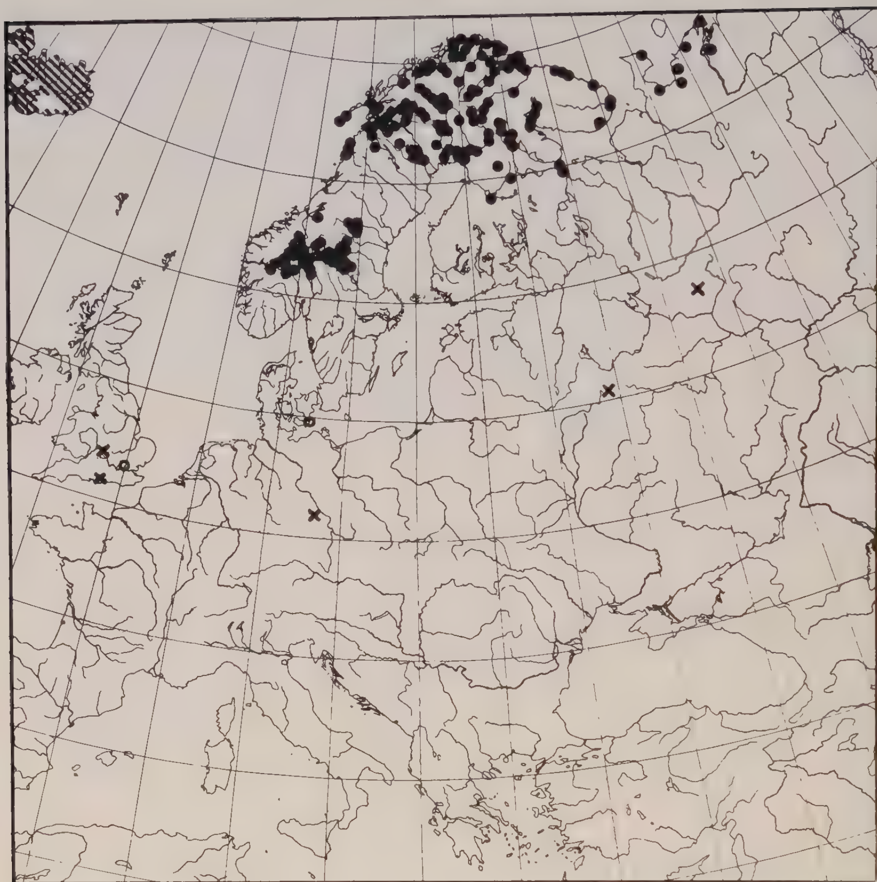


Karta 15. *Salix polaris* (●///=nutida förekomster; ●=würm- eller postwürmglacial förekomst; ×=prewürmglacial förekomst). En del av de angivna fossil äro tvivelaktiga och torde vara antingen lämningar efter *S. herbacea* eller *S. retusa.*

komster på Öland och i Östergötland äro så anmärkningsvärda, torde, vad de senare beträffar, ha samma historiska uppkomst.

Mera svårbedömda äro emellertid de arktiskt-montana växternas invandringsmöjligheter till de skandinaviska fjällen söderifrån efter den sista istiden. Vad denna fråga beträffar, äro vi tvungna att helt taga vår tillflykt till vad dessa växters fossila lämningar ha att berätta.

Av vad som redan har sagts (se ovan), torde de arktiskt-montana växterna under Würm-istiden ha hållit sig något så när intill norra resp. södra isranden under det att en bred remsa lämnades, där dessa växter



Karta 16. *Ranunculus hyperboreus* (●///=nutida förekomster; ○=würm- eller postwürmglacial förekomst; ×=prewürmglacial förekomst).

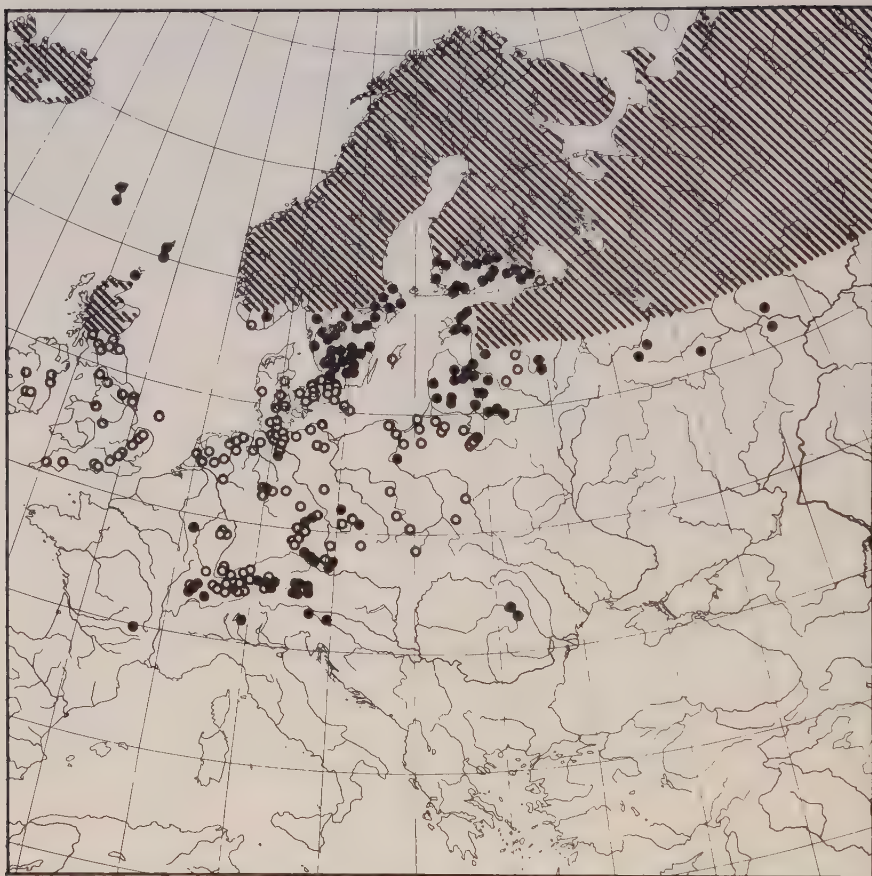
troligtvis helt saknades eller atminstone torde ha varit ytterst sällsynta. Detta betyder, att efter istiden enbart en rekrytering av »gamla» skandinaviska populationer kunde försiggå söderifrån. Den nästan fullständiga avsaknaden av Alpernas genetiska floraelement (Diels 1910) i Skandinaviens fjäll — om man bortser från *Campanula barbata, Gentiana purpurea* och kanske även *Ranunculus platanifolius,* som måste anses vara av alpiniskt ursprung — understryker detta förhallande.

Den första svenska vegetation, som invandrade söderifrån (Nilsson 1945), under den äldre *Dryas*-tiden — således ungefär 12.000 f.Kr. — till Skåne, bestod av både arktiskt-montana växter, såsom *Dryas octo-*



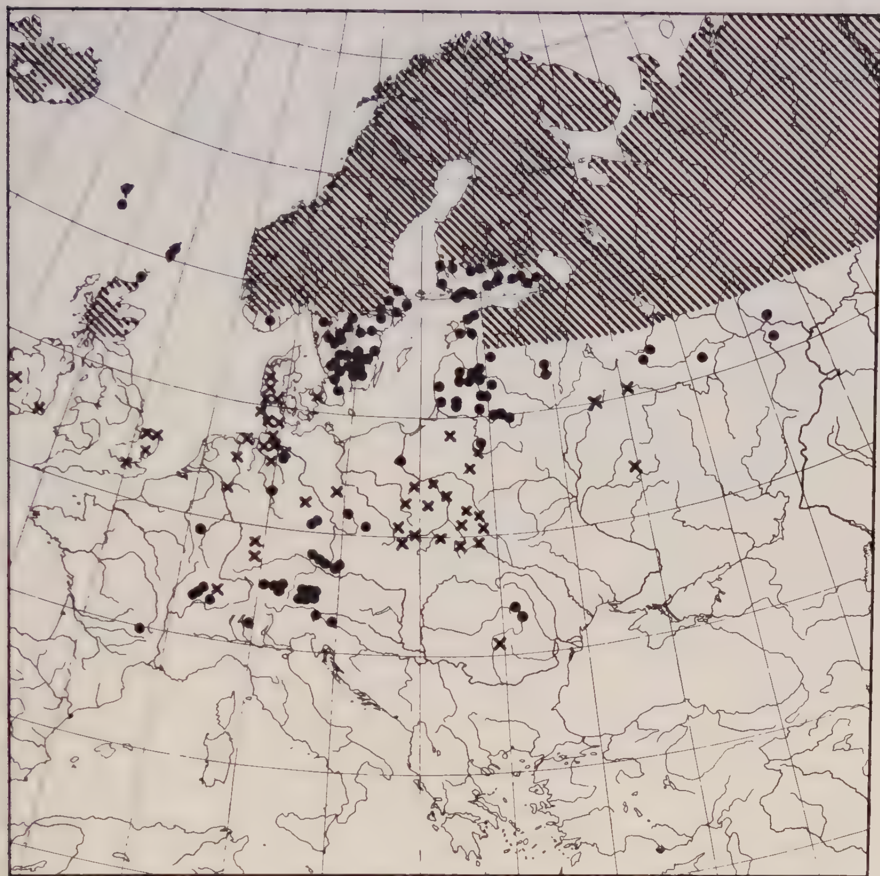
Karta 17. *Diapensia lapponica* (●/// = nutida förekomster; ○ = würm- eller postwürmglacial förekomst).

petala, Arctostaphylos alpina, Salix arbuscula, S. herbacea, S. polaris, S. reticulata, Saxifraga stellaris, Diapensia lapponica, Bartsia alpina, Saussurea alpina m.fl. samt även steppbetonade växter som *Hippophaë rhamnoides* (Granlund 1932, Iversen 1942, Sandegren 1943), troligtvis *Ephedra distachya* (Iversen 1958), *Helianthemum oelandicum* (Degerbøl och Krog 1959), *Arenaria gothica* samt *Potentilla fruticosa* och dessutom ett stort antal *Artemisia*-arter. Denna vegetationstyp följdes dock av snabbt framryckande skogsvegetation, och när den baltiska issjön avtappades vid Degerfors, och det så kallade Närke-sundet och Yoldia-havet bildades, tycks skogen ha tagit överhand i hela södra



Karta 18. *Betula nana* (●///=nutida förekomster; ○=würm- eller postwürmglacial förekomst).

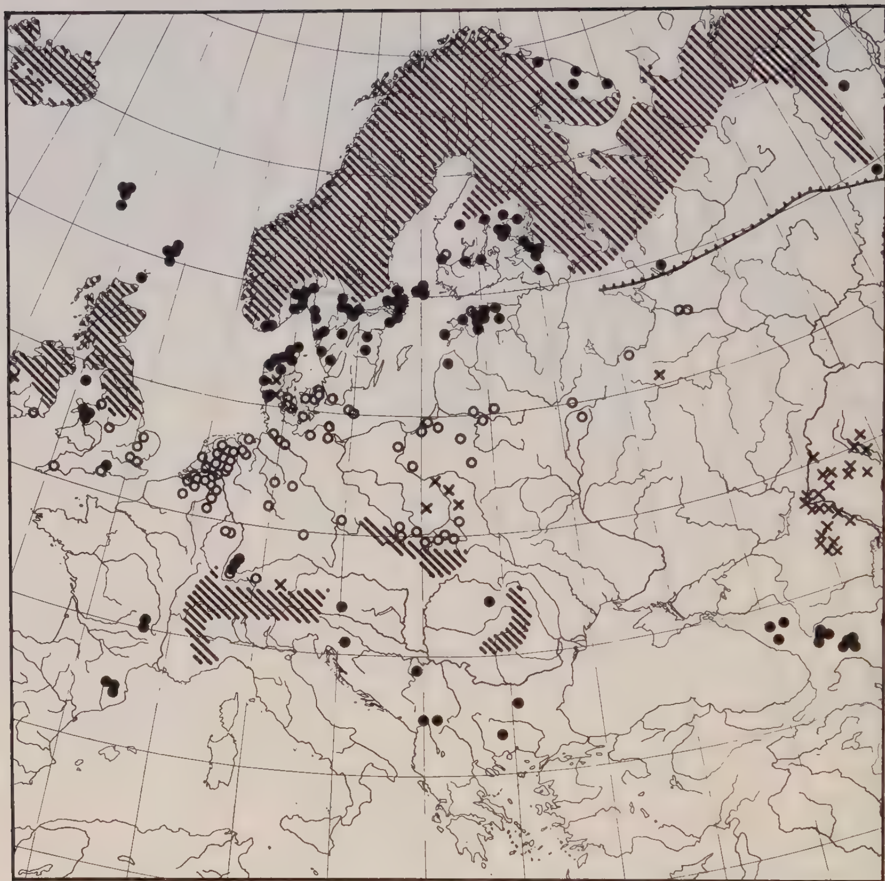
Sverige och så när förintat alla möjligheter för en arktisk steppvegetation av ovan omtalade typ. Det är nog därför som arktiska växtfossil, ehuru vanliga i Skåne, bli alltmera sällsynta norrut. Norr om Närkesundet förekomma arktiska växtlämningar ingenstädes utanför fjällkedjan vilket betyder, att skogen torde ha nått Närke-sundet, innan den arktiska vegetationen hann undan. Mellersta Svealand har därför efter sista istiden aldrig hyst arter som *Dryas, Salix herbacea* m.fl. (jfr kartorna 10, 12 till 17). Men detta innebär således också, att arktiskt-montana växtelement icke kunna ha nått de skandinaviska fjällen söderifrån.



Karta 19. *Betula nana* (•///=nutida förekomster; ×=prewürmglacial förekomst).

Nannfeldt (1935, S. 80) har varit inne på detta och konstaterar: »I cannot find any facts that prove — or even make it probable! — that any mountain species whatever has reached the Scandinavian mountains by this route after the last glaciation.»

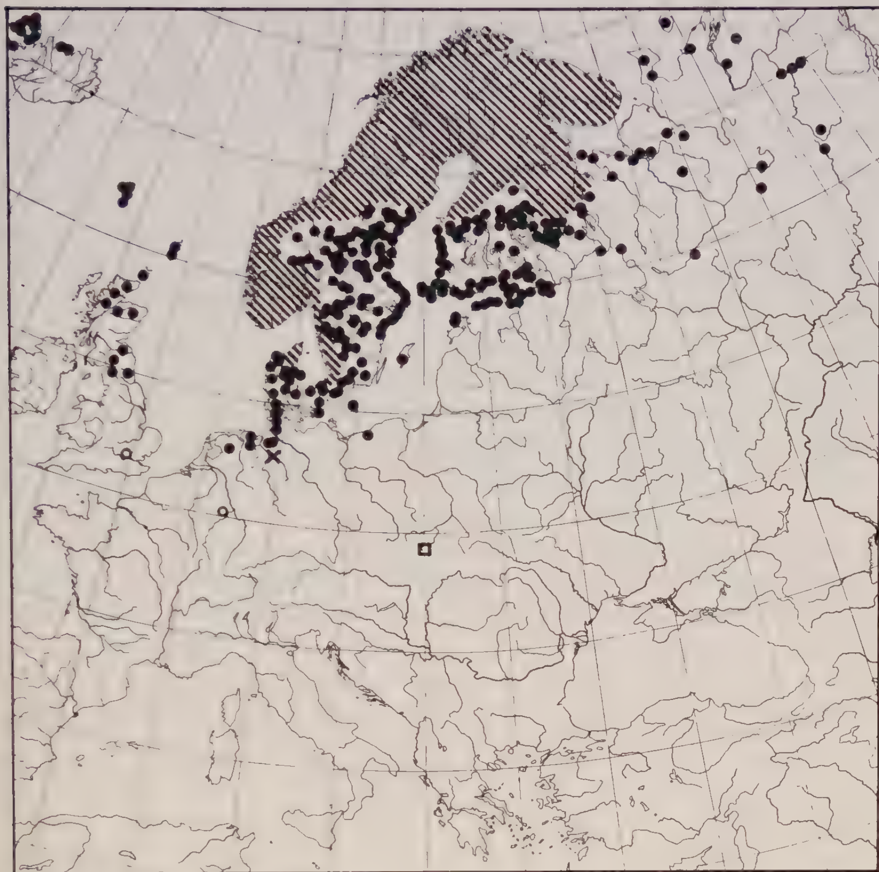
Invandringen av floraelement österifrån till Skandinavien efter den sista istiden har bl.a. undersökts och diskuterats av Palmgren (1921, 1925, 1927), Eklund (1931), Kalela (1943), Hiitonen (1946) och Fagerström (1954) för den, som den här skall kallas, baltiskt-sydfinska gruppens del och av Cajander (1921), Linkola (1932), Erlandsson (1939), Hyyppä (1935 och 1941) samt Hultén (1955) för de nordliga gruppernas. Diskussionerna gällde både montana och icke montana växter.



Karta 20. *Selaginella selaginoides* (●///=nutida förekomster; ○=würm- eller postwürmglacial förekomst; ×=prewürmglacial förekomst).

Efter vad som framgått av dessa undersökningar, har arktiskt-montana växter icke inkommit till Skandinavien via S Finland-Åland, och härmed förlorar denna invandringsväg sitt intresse för den här aktuella diskussionen. Kartorna 10 och 12 till 17 styrka för övrigt det nyssnämnda antagandet emedan inga arktiska växtlämningar ha blivit påträffade i södra och mellersta Finland, fastän landets senkvartära vegetationsutveckling är ganska väl utforskad.

Nästa invandringsgrupp, den så kallade Vita-havs-gruppen, hyser säkerligen en hel del arktiskt-montana arter, som på denna väg ha kunnat taga sig in i Skandinavien efter istiden. Välkänd är ju denna



Karta 21. *Cornus suecica* (●///=nutida förekomster; ○=würm- eller postwürmglacial förekomst; ×=prewürmglacial förekomst; □=osäker förekomst från övergången mellan pliocen och pleistocen).

grupp genom *Primula sibirica*. Andra representanter för densamma äro *Dianthus superbus*, *Moehringia lateriflora*, *Cotoneaster melanocarpus*, *Aster sibiricus*, *Senecio integrifolius* m.fl., som torde ha kommit mycket tidigt från isfria områden vid Vita havets kust. De tre sistnämnda ha emellertid ej nått långt utan stannat på halva vägen. Även arktiskt-montana arter kunna ha använt den nyss omtalade invandringsvägen, så t.ex. *Saxifraga nivalis*, *Astragalus alpinus*, *A. frigidus* och *Pinguicula alpina*.

Något betydelsefullt tillskott av arktiskt-montana växter tycks den skandinaviska fjällfloran emellertid ej heller ha fått från detta håll.

Något annorlunda ter sig den grupp, som använde den efter istiden bestående landförbindelsen mellan Kanin och Kola-halvön, den så kallade Kanin-Kola-gruppen. Enligt Kalela (op.c., S. 47) torde denna överhuvud taget vara den för fjällväxter mest betydelsefulla invandringsvägen till Skandinavien. *Eriophorum Scheuchzeri, Carex Bigelowii, Luzula frigida, Salix glauca, S. myrsinites, Betula tortuosa, Astragalus alpinus, Arctostaphylos alpina, Pedicularis lapponica, Saussurea alpina* och många fler, som äro vanliga både i Skandinaviens fjäll och i arktiska Ryssland, kunna så gott som säkert ha inkommit till N Skandinaviens fjäll på denna väg. Hur det däremot förhåller sig med de arter, som äro lika vanliga i Skandinaviens fjäll, som de äro sällsynta i arktiska Ryssland, och vilkas antal för övrigt är förvånansvärt högt, är inte lätt att säga. Extrema fall av sådana äro till exempel *Ranunculus glacialis* som, om den förekommer i N Ryssland, torde vara mycket sällsynt där, och *Melandrium apetalum,* som — med en taxonomiskt avvikande population, — återkommer först i Uralbergen. *Oxytropis deflexa,* som är känd från en enda lokal i Skandinavien, har sina närmaste förekomster österut i NO Sibirien och Centralasien. I detta sammanhang kan för övrigt hänvisas till Hulténs (1955) diskussion om de skandinaviska fjällväxternas isolering österut.

Arktiskt-montana växters möjlighet att invandra till Skandinavien via Kanin-Kola får emellertid ej betraktas som obegränsad, att döma av sådana exempel som *Veratrum album* ssp. *lobelianum, Eutrema Edwardsii, Myosotis alpestris, Pedicularis sudetica, P. verticillata, Senecio nemorensis* ssp. *jaquinianus* samt även *Chrysanthemum bipinnatum* och *Ch. arcticum* ssp. *polare.* Dessa växter måste ju alla ha invandrat till Skandinavien — så långt de nu ha kommit — via Kanin-Kola. Det faktum, att bara några av dem ha nått fram till Norge, tyder säkerligen på att icke heller denna invandringsström helt kan svara för den skandinaviska fjällflorans rikedom på arktiskt-montana arter.

Det finns därutöver nästan ett femtiotal andra arktiskt-montana växter i arktiska Ryssland som av deras allmänna utbredning att döma borde kunna väntas förekomma i Skandinavien. Bland dessa märkas *Larix sibirica, Dupontia Fisheri, Lloydia serotina, Streptopus amplexicaulis, Anemone narcissiflora, Saxifraga flagellaris, Epilobium latifolium* m.fl. (Jfr Hultén 1937).

Redan Linkola (1932) har varit inne på samma tankegång och Kalela (1943, s. 22) konstaterar: »Die Verarmung des östlichen Florenelements an der fennoskandischen Ostgrenze ist also eine nicht unbedeutende.»

Skall man nu ännu en gång summera det ovan diskuterade, så torde man kunna säga, att arktiskt montana växter varken söderifrån — via Danmark och Skane — eller sydost ifrån — via Karelen—S Finland — efter istiden invandrat till de skandinaviska fjällen. Invandringsmöjligheterna genom N Finland ha varit obefintliga, och vägen via Kanin-Kola synes endast ha begagnats av några få arter.

Ännu mera anmärkningsvärd än de ovan omtalade utbredningsgrupperna är den så kallade västarktiska gruppen i Skandinaviens fjällflora. Denna består av följande arter:

Carex macloviana
— arctogena
— rufina
— nardina
— scirpoidea
Urtica dioeca ssp. gracilis
Cerastium arcticum
Braya linearis
Draba crassifolia
Potentilla Chamissonis
Epilobium lactiflorum
Rhinanthus groenlandicus
Pedicularis flammea
Erigeron unalaschkensis

Dessa arter (se kartorna hos Hultén 1958) måste — om man icke kan komma fram till en bättre lösning av problemet — efter istiden ha tagit sig fram till Skandinavien från N Amerika, Grönland, o.s.v., där de nu förekomma. Men eftersom någon landförbindelse mellan dessa länder a ena sidan och Skandinavien å den andra icke synes ha existerat sedan Tertiärtiden, och emedan teorien om långdistansspridning torde vara mycket verklighetsfrämmande (jfr Skottsberg 1925, 1926, 1928, 1929, 1931, 1938, 1939), är man nog tvungen att söka efter en bättre förklaring för uppkomsten av åtminstone en del av den skandinaviska fjällfloran.

Redan 1879 trodde Engler sig kunna konstatera att några av de skandinaviska fjällväxterna, som äro alltför isolerade för att deras utbredning skulle kunna förklaras på annat sätt, måste ha överlevt den sista istiden längs Norges västkust. Snart underbyggdes denna teori av bl.a. Blytt (1893), Sernander (1896), Hansen (1904) och Wille (1905), och 1913 ger Thore C. E. Fries en ingående analys av den nordsvenska fjällflorans sammansättning och ålder. Samma år (1913), diskuterar Tengwall, inspirerad av Fries, uppkomsten av den sydliga skandinaviska fjällfloran. Alla desa forskare äro ense om att en del av Skandinaviens fjällväxter måste ha överlevt åtminstone den sista istiden, antingen på nunnatakker eller också på isfria områden vid Norges västkust. Under årens lopp vinner denna teori allt fler anhängare. Till dem höra Elfstrand (1927), Holmboe (1927), Arwidsson (1928, 1943), Nordhagen (1931, 1933, 1935, 1936), Nannfeldt (1935, 1940, 1947), Faegri

(1937), Björkman (1939), Du Rietz (1942), Dahl (1946, 1955), Selander (1950) m.fl. Dessa forskare ha försökt både att lokalisera refugiernas troliga belägenhet och att ge svar på vilka arter dessa kunna ha hyst.

Sådana refugier ha, enligt några av de ovan anförda författarna, troligtvis existerat vid kusten av Rogaland och kunna sålunda ha betingat förekomsten av *Saxifraga Aizoon* där, och vid kusten av Sogn og Fjordane, där bl.a. *Papaver relictum* kan ha överlevt den sista istiden. Men också vid Mörekusten synas en hel del refugier ha existerat samt även i N Norge, i såväl Nordland som Troms och Finnmark. Också Kola-halvön antas refugier ha förekommit.

Bland de fjällväxter, som antas ha överlevat Würm-istiden i dessa refugier, märkas bl.a. *Poa arctica, P. laxa, Phippsia concinna, Kobresia simpliciuscula, Carex parallela, C. scirpoidea, C. nardina, C. holostoma, C. bicolor, Juncus castaneus, Chamorchis alpina, Nigritella nigra, Platanthera oligantha, Salix polaris, Stellaria calycantha, S. crassipes, Cerastium arcticum, Sagina caespitosa, Minuartia stricta, Arenaria humifusa, Melandrium apetalum, M. furcatum* ssp. *angustiflorum, Aconitum septentrionale, Ranunculus platanifolius, R. sulphureus, Papaver radicatum, P. relictum, Draba crassifolia, D. fladnizensis, D. incana, Braya linearis, Saxifraga Aizoon, Oxytropis lapponica* och *O. deflexa, Epilobium lactiflorum, Rhododendron lapponicum, Cassiope tetragona, Euphrasia lapponica, Pedicularis flammea, P. hirsuta, P. lapponica, Pinguicula alpina, Campanula uniflora, Erigeron unalaschkense, Antennaria carpathica, Artemisia norvegica* m.fl.

Hansen (1904) framförde teorien att ej mindre än omkr. 300 fanerogama växter borde ha kunnat överleva den sista istiden i Skandinavien, men detta höga antal är nog taget i överkant.

Även om man för närvarande ej kan bevisa, att växter ha levt kvar åtminstone under den senaste istiden längs Norges västkust — fossila lämningar från den tiden ha hittills inte påträffats där — så torde man ej kunna komma helt förbi möjligheten att de kan ha gjort så. Ovan diskuterade historiskt-växtgeografiska fakta tyda emellertid på att fjällens mest köldhärdiga flora har överlevt den senaste istiden på skandinaviskt område.

Summary

The apparently disjunctive distribution of the European arctic-montane plants, which chiefly occur in the mountainous regions of the European continent (see maps 1—9), results obviously from both recent and historical factors of distribution.

Among the recent factors of distribution the climate seems to be most important, influencing both soil and vegetational development. The European arctic-montane plants in Northern Europe occur in mountainous regions and even in the lowlands where the humidity is favoured by a rather low temperature during the summer, and in the mountains of Central and Southern Europe, where the humidity seems to be caused by a high rate of precipitation only, whilst the temperature in these regions, especially during July, is considerably higher than in Northern Europe.

As the European arctic-montane plants (maps 1—9) do not give any facts for the discussion of the history of the distribution of this phytogeographical group, others may help us in our undertaking, for example *Dryas octopetala* (maps 10—11), *Salix herbacea* (map 12), *Salix reticulata* (map 13), *Thalictrum alpinum* (map 14), *Salix polaris* (map 15), *Ranunculus hyperboreus* (map 16), and *Diapensia lapponica* (map 17). All these species are fairly easily identified even in the fossil state. But also boreal-montane plants such as *Betula nana* (maps 23—24), *Selaginella selaginoides* (map 15), and *Cornus suecica* (map 26) may contribute to the understanding of the history of the arctic-montane plants during the Quaternary period in Europe.

The oldest unquestionable occurrences of arctic-montane plant elements in Central Europe are in deposits which are referable to the Riss glaciation. More doubtful, however, are reports on the occurrence of arctic-montane plants there during the Mindel glaciation.

On the other hand the boreal-montane plants occur as early as the Mindel glacial and the Mindel-Riss interglacial in the Central European lowlands and Southern England. Even during the Günz glaciation boreal-montane plants may have occurred in Central Europe. Earlier occurrences which were referred to the transition zone of the Upper Pliocene to Lower Pleistocene are however very doubtful.

The survival of arctic-montane plants in the mountains of Central Europe during the inter-glacial periods cannot be ascertained as yet, but seems not to be impossible. During the last glaciation both arctic and boreal plants were common in most of the European unglaciated areas. One exception must, however, be pointed out. The fossil occurrences of arctic-montane plants show a considerable gap across Central Europe between the Scandinavian and Alpine ice-caps. This possibly indicates a more or less complete absence of these plants during the last glaciation in this area.

The late-glacial (post-Würmian) re-immigration, especially of arctic-montane plants, to Scandinavia is very difficult to reconstruct. However, the late-glacial contribution of arctic-montane plant elements to the populations in the Scandinavian mountains from the South has long been considered by various authors to be unimportant or non-existent. The post-Würmian immigration of arctic-montane plants from the East seems to be of no greater importance, as northernmost Russia was then submerged and in the other parts forest vegetation followed almost immediately after the retreating ice.

Because of these and other facts, and especially because of the existence of west-arctic plants in the Scandinavian mountains (see page 233), biogeographers accepted the theory of glacial survival of both plants and animals

during at least the Würm-glaciation. The facts presented here do not indicate any contradictions to this theory, which at present seems to be the best regarding the origin of the Scandinavian mountain flora.

Citerad litteratur

Andersson, G., & Birger, S., 1912: Den norrländska florans geografiska fördelning och invandringshistoria. — Norrl. Handbibl. 5. Uppsala.

Arwidsson, Th., 1928: Bizentrische Arten in Skandinavien. Eine terminologische Erörterung. — Botaniska Notiser.

— 1943: Studien über die Gefässpflanzen in den Hochgebirgen der Pite Lappmark. — (Diss. Uppsala). Acta phytogeogr. Suecica Bd 17. Uppsala.

Björkman, G., 1939: Kärlväxtfloran inom Stora Sjöfallets nationalpark jämte angränsande delar av norra Lule Lappmark. — (Diss. Uppsala). KVA avh. i naturskyddsär. 2. Stockholm.

Blytt, A., 1893: Zur Geschichte der Nordeuropäischen, besonders der Norwegischen Flora. — Englers Bot. Jahrb. 17. Beiblatt 41. Leipzig.

Cajander, A. K.: 1921: Zur Kenntnis der Einwanderungswege der Pflanzenarten nach Finnland. — Acta Forest. Fenn. Bd 19. Helsingfors.

Dahl, F., 1946: On different types of unglaciated areas during the Ice Ages and their significance to phytogeography. — The New Phytol. 45: 2. Cambridge.

— 1955: Biogeographic and geologic indications of unglaciated areas in Scandinavia during the glacial ages. — Bull. Geol. Soc. America. 66.

Degerbøl, M. & Krog, H., 1959: The Reindeer (Rangifer tarandus L.) in Denmark. — Biol. Skr. Dan. Vid. Selsk. Bd 10, No 4. København 1959.

Diels, L., 1910: Genetische Elemente in der Flora der Alpen. — Bot. Jahrb., Beibl. No. 102.

Du Rietz, G. E., 1942 a: De svenska fjällens växtvärld. — Ymer 62 (1942): 3—4 (Norrland, Natur, Befolkning och Näringar). Stockholm.

Eklund, O., 1931: Über die Ursachen der regionalen Verteilung der Schärenflora Südwest-Finnlands. — Acta Bot. Fenn. 8. Helsingfors.

Elfstrand, H., 1927: Var hava fanerogama växter överlevat sista istiden i Skandinavien? — Svensk bot. tidskr. 21. Stockholm.

Erlandsson, S., 1939: Arktiska kustväxters invandring från Ishavskusten till Bottniska viken. — Naturen och Vi. H. 11. Stockholm.

Faegri, K., 1937: Some recent Publications on Phytogeography in Scandinavia. — Bot. Review 3.

Fagerström, L., 1954: Växtgeografiska studier i Strömfors-Pyttis skärgård i östra Nyland. Med speciellt beaktande av lövängarna, artantalet samt en del arters fördelning och invandring. — Acta Bot. Fenn. 54. Editit Soc. pro Fauna et Flora Fenn. Helsingfors.

Fries, Th. E., 1913: Botanische Untersuchungen im nördlichsten Schweden. — (Diss. Uppsala). Vet. o. prakt. undersökn. i Lappl. anordn. av Luossavaara-Kiirunavaara A.-B. — Flora 1. Fauna 2. Uppsala.

Hansen, A. M., 1904: Landnåm i Norge. En utsigt over bosætningens historie. — Oslo.

HIITONEN, I., 1946: Karjalan kannas kasvien vaellustienä Lajien nykylevinneisyyden valossa. (Zusammenfass.: Die karelische Landenge als Einwanderungsweg der Pflanzenarten im Lichte ihrer heutigen Verbreitung.) — Ann. Bot. Soc. Bot. Fenn. Vanamo 22: 1. Helsinki.

HOLMBOE, J., 1927: Nogen problemer i Vestlandets plantegeografi. — Naturen 1927.

HULTÉN, E., 1937: Outline of the history of arctic and boreal biota during the Quaternary Period. Stockholm.

— 1955: The isolation of the Scandinavian mountain flora. — Acta Soc. pro Fauna et Flora Fenn. 72. No. 8.

— 1958: The amphi-atlantic plants. — KVA Handl. 4/7, No 1. Stockholm.

HYYPPÄ, E., 1936: Über die spätquartäre Entwicklung Nordfinnlands mit Ergänzungen zur Kenntnis des Spätglazialen Klimas. — Bull. Comm. Géol. de Finlande. 115. Helsingfors.

— 1941: Über das spätglaziale Klima in Finnland. — Geol. Rundschau 32. Berlin.

IVERSEN, J., 1942: En pollenanalytisk Tidsfæstelse af Ferskvandslagene ved Nørre Lyngby. — Medd. Dansk Geol. Foren. Bd 10, H 2. København.

KALELA, A., 1943: Die Ostgrenze Fennoskandiens in pflanzengeographischer Beziehung. — Veröff. Geobot. Inst. Rübel Zürich 20. Bern.

KULCZYNSKI, S., 1932: Die altdiluvialen Dryasfloren der Gegend von Przemyśl. — Acta Soc. Bot. Polonaiae Vol. IX. Warszawa.

LINKOLA, K., 1932: Karjalan kasvimasilma. — Karjalan kirja 2. uppl. Porvoo.

NANNFELDT, J. A., 1935: Taxonomical and plantgeographical studies in the Poa laxa group. — Symb. Bot. Ups. (1)5. Uppsala.

— 1940: On the polymorphy of Poa arctica R.Br., with special reference to its Scandinavian forms. — Symb. Bot. Ups. 4. Uppsala.

— 1947: Några synpunkter på den skandinaviska fjällflorans ålder. — Kgl. Vet.-soc. årsb. 1947. Uppsala.

NILSSON, T., 1935: Die pollenanalytische Zonengliederung der spät- und postglazialen Bildungen Schonens. — Geolog. Fören. Förh. Stockholm.

NORDHAGEN, R., 1931: En botanisk ekskursjon i Eikisdalen. — Bergens Mus. Årb. 1930. Naturv. række 8. Bergen.

— 1933: De senkvartære klimavekslinger i Nordeuropa og deres betydning for kulturforskningen. — Inst. f. Sammenlignende Kulturforskn. Ser. A, XII. Oslo.

— 1935: Om Arenaria humifusa Wg. og dens betydning for utforskningen av Skandinavias eldste floraelement. — Bergens Mus. Årb. 1935. Naturvid. række 1. Bergen.

— 1936 b: Skandinaviens fjellflora og dens relasjoner til den siste istid. — Nord. (19. skand.) naturforskarmötet i Helsingfors 1936. Helsingfors.

PALMGREN, A., 1921: Die Entfernung als pflanzengeographischer Faktor. — Acta Soc. Fauna et Flora Fenn. 49.

— 1925: Die Artenzahl als pflanzengeographischer Charakter. — Fennia 46. Helsingfors.

— 1927: Die Einwanderungswege der Flora nach den Ålandinseln. — Acta Bot. Fenn. 2. Helsingfors.

SANDEGREN, R. 1943: Hippophaë rhamnoides L. i Sverige under senkvartär tid. — Svensk bot. tidskr. 37.

SELANDER, S., 1930: Floristic phytogeography of south-western Lule Lappmark. — Acta Phytogeogr. Suec. Uppsala.

Sernander, R., 1896: Några ord med anledning af Gunnar Andersson. Svenska växtvärldens historia. — Botaniska Notiser. Lund.

Skottsberg, C., 1925: Juan Fernandez and Hawaii. — Bernice P. Bishop Mus. Bd 16.

— 1926 (1928): Remarks on the relative independency of Pacific Floras. 3. — Pan-Pacific Sci. Congr. Proc. Tokyo 1.

— 1928: Pollinationsbiologie und Samenverbreitung auf den Juan Fernandez-Inseln. — The Natural History of Juan Fernandez and Easter Island 2 (18).

— 1929: Pollination and seed dispersal in the Juan Fernandez Islands., 4. Pacific Sci. Congr. Proc. Java, 3.

— 1931: Remarks on the flora of the high Hawaiian volcanoes. — Göteborgs Bot. Trädgård Medd. 6.

— 1938: Geographical isolation as a factor in species formation, and its relation to certain insular floras. — Linn. Soc. London Proc. Session 150, (4).

— 1939: Remarks on the Hawaiian flora. — Linn. Soc. London Proc. Session 151 (3).

Środoń, A., 1960: Tabela Stratygraficzna Plejstoceńskich Flor Polski. — Roczn. Polsk. Tow. Geolog. XXIX. Kraków.

Szafer, W., 1912: Eine Dryas-Flora bei Krystynopol in Galizien. — Bull. Inst.-Acad. des Sciences, Kraków, Ser. B, Bd 24.

— 1931: The oldest interglacial in Poland. — Bull. Acad. Pol. Sc. et des L., Cl. Sc. Math. nat., Ser. B., Kraków.

— 1954: Pliocene flora from the vicinity of Czorsztyn (West Carpathians) and its relationship to the Pleistocene. — Inst. Geol. Prace., Tom XI. Warszawa.

Tengwall, T. Å., 1913: De sydliga skandinaviska fjällväxterna och deras invandringshistoria. Svensk botanisk tidskr. 7.

Tralau, H., 1958: Studie über den arktisch-alpinen Ranunculus platanifolius und den alpinen Ranunculus aconitifolius. — Btrg. z. Biol. der Pflanzen, 34.

— 1959 a: Zur Kenntnis von Epilobium alsinifolium und Myosotis silvatica ssp. frigida. — Phyton, Vol. 8.

— 1959 b: Extinct aquatic plants of Europe. — On the fossil and recent distribution of Azolla filiculoides, Dulichium arundinaceum, Brasenia Schreberi, and Euryale ferox. — Botaniska Notiser, Vol. 112.

Wille, N., 1905: Om Invandringen af det arktiske Floraelement til Norge. — Nyt Mag. f. Naturvidensk., 43, Oslo.

Smärre uppsatser och meddelanden

A Note on Ectocarpus fasciculatus (Griff.) Harvey

Ectocarpus fasciculatus is a common epiphyte on *Laminaria digitata* and *Alaria esculenta*, and is also found on *Rhodymenia palmata* on exposed North Atlantic coasts [e.g. Börgesen (1902), Jónsson (1903), Taylor (1957) and others]. Collections of this well established species have been closely examined, particularly to provide information about the early stages of development.

Material from northern Norway often occurred together with a myrionemoid epiphyte with long and slender plurilocular sporangia, like those of *Myrionema corunnae* Sauv. The investigation has revealed interesting details of the life history of the plant.

The development seems to start with a procumbent filament, that by branching gives rise to a dense network of creeping threads, both epiphytic and endophytic. *Alaria* and *Laminaria* frond have been cut into sections about 15 μ thick. The section of *Laminaria* shown in fig. 1 shows that the endophytic filaments of the *Ectocarpus* plant have penetrated into the tissue of the host to a depth of at least 150 μ. The *Laminaria* cells bordering the cavity filled up by the *Ectocarpus* plant depicted in fig. 1 have a system of more or less rectangular cell walls. If they belong to the cells containing them, they have probably been secondarily formed. The unusually compressed arrangement of cells may indicate some interaction between the plants in consideration, as in other parts of the *Laminaria* frond, lacking the epi-endophyte this cell wall pattern was not seen. Or are the large *Laminaria* cells occupied by compressed, *Ectocarpus* cells? The question could not be decided by me. Whatever may be the explanation, the *Laminaria* cell walls are likely to dissolve later on, increasing the cavity already formed. Fragments of endophytic filaments are also to be seen running between the cells of the *Laminaria* tissue.

The upright shoots soon develop into uniseriate plurilocular sporangia, 30 (20—60) μ long and 7 (6—9) μ broad. The shoot may continue to grow through the dehisced sporangium and produce new, terminal sporangia or short branches. The filaments were up to 300 μ long and having a nearly constant breadth of about 6—8 μ. When the branches, often placed unilaterally, in their turn are transformed into sporangia, the plant may get the same appearance as *Myrionema globosum* (Rke) Sauv. as it has been depicted by Börgesen (1902, p. 420). That does not necessarily mean that *M. corunnae* and *M. globosum* found on other substrates and other localities will have to be referred to *Ectocarpus fasciculatus*. As, on the other hand, similar poly-

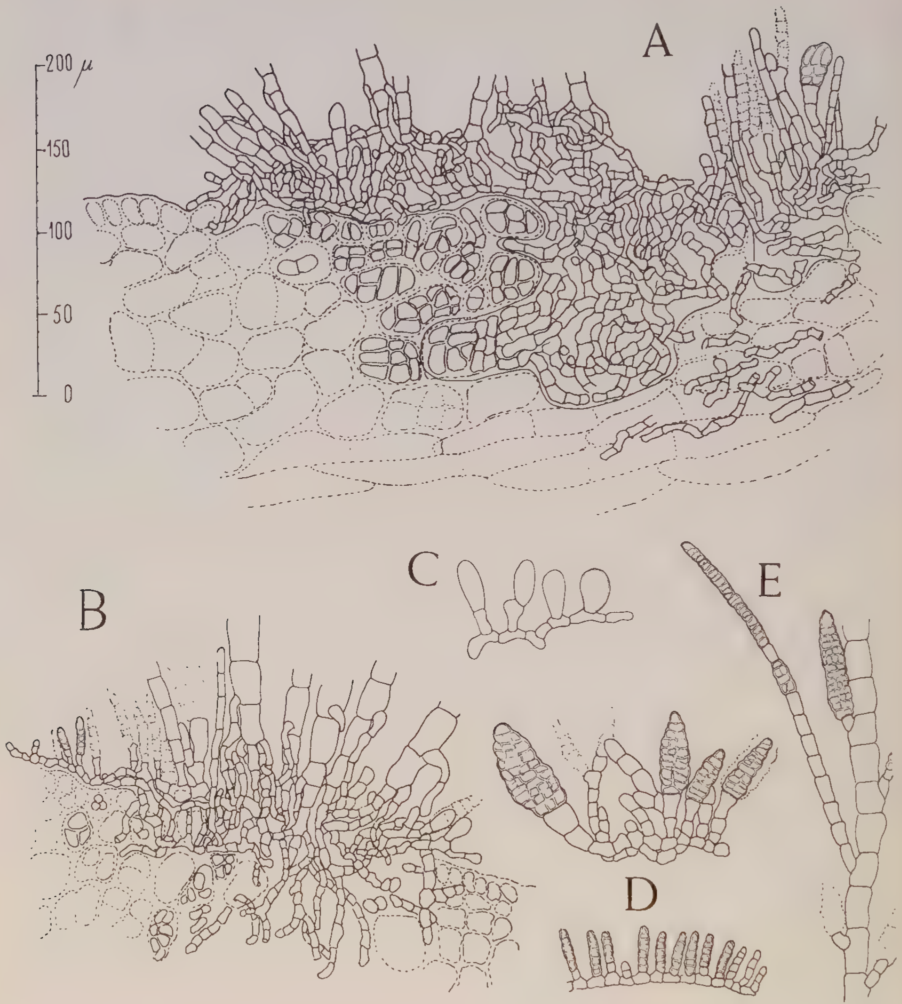


Figure 1. *A—B* Longitudinal sections through a *Laminaria* frond, showing luxuriant development of the endophytic part of the *Ectocarpus fasciculatus* plant and destruction of the tissue of the host. The section is about 15 μ thick. Primary, uniseriate plurilocular sporangia occur, together with a secondarily formed, somewhat stunted sporangium in the one section, and an empty sporangium in the other. *C* Swollen vegetative cells of this type are often met with in this genus. *D* Sporangia of the two types occurring. The variation in shape and size of sporangia is appreciable. *E* A plurilocular sporangium of the primary type has been formed high up on the *Ectocarpus* filament.

morphism of plurilocular sporangia occurs also in other *Ectocarpus* species, according to personal observations, — in *Desmotrichum* (Jaasund 1957, Rautenberg 1960) and in *Litosiphon laminariae* (Jaasund 1957) it is rather probable that in some cases, myrionemoid brown algae bearing this type of sporangia may have been incorrectly recorded as *Myrionema* species. Attention should also be paid to the description of *Chordaria,* given by B. Caram (1955).

The hairs of the myrionemoid epiphyte described above, are 4—6 μ broad and lack sheath. According to Hamel (1931—39) members of the genus *Myrionema* possess endogene hairs with a sheath.

Some of the upright filaments differ from the myrionemoid filaments in having larger cells (diameter exceeding 10 μ) and in bearing multiseriate plurilocular sporangia, mostly about 50—70 μ (exceptionally more than 100 μ) long and about 15—20 μ broad. Compare the figures. Plurilocular sporangia are also found on the stolons, from which new *Ectocarpus* filaments grow out and produce the fascicles of sporangia so typical of this species.

Marine Botanical Institute, University of Göteborg

ERIK JAASUND

Literature

BÖRGESEN, F., 1902: The Marine Algae of the Faeroes. Bot. Faeroes, P. 2, Copenhagen.

CARAM, B., 1955: Sur l'alternance des générations chez Chordaria flagelliformis. Bot. Tidsskr. 52, Copenhagen.

HAMEL, G., 1931—39: Pheophycées de France. Paris.

JAASUND, E., 1957: Marine Algae from Northern Norway II, Bot. Not. Vol. 110, Fasc. 2. Lund.

JÓNSSON, H., 1903: Marine Algae of Iceland, Phaeophyceae II, Bd 25, Copenhagen.

RAUTENBERG, E., 1960: Zur Morphologie und Ökologie einig. epiphyt. und epiendophyt. Algen. Bot. Mar. Vol. II, Fasc. 1/2, Hamburg.

ROSENVINGE, L. KOLDERUP and S. LUND, 1941: The Marine Algae of Denmark. Vol. 2. Kgl. Danske Vidensk. Selsk. Biol. Skr. Bd IV. Copenhagen.

TAYLOR, W. R., 1957: Marine Algae of the Northeastern Coast of North America. Ann Arbor.

Intressanta svampar i Kristianstadstrakten

Sparassis laminosa Fries. Denna sällsynta art omtalas av Elias Fries i Epicrisis Systematis Mycologici (1836—1838) som växande »inter ramenta Quercus, ad Rosenhult Scaniae». Platsen i fråga ligger c:a 1 mil norr om Ängelholm. Ingelström (1940) uppger i sin svampflora att den påträffats vid foten av ek och gran i Skåne. Själv tror han sig ha funnit den vid foten av en björk i Hagaparken invid Stockholm i september 1921; dock har han sedermera inte återfunnit den där.

År 1957 påträffades arten växande på en ek 3 meter ovanför marken på Källundagården vid Kristianstad. Vikten uppgick till 1,5 kg. Svampen ser ut som ett blomkålshuvud och har en fin, behaglig doft, som erinrar om gullvivor.

Sparassis crispa Fries. Under en svamputfärd, som jag ledde för Lions club i Kristianstad den 25 september 1960, fann vi i Djurhagen i Önnestad ett vackert exemplar av den krusiga blomkålsvampen. Växtlokalen ligger ej så långt från den föregående, varför man nu känner till de båda arterna från Nävlingeåsen.

Cortinarius cinnibarinus Fries. I Djurhagen i Önnestad finnes även den cinnoberröda spindelskivlingen, som där växer i bokskogen. I ett bokskogsparti i Röe vid vägen Lommarp—Nävlinge fann fru Ester Lind den 2 oktober 1960 samma art. Den är även känd från Kristianstad genom ett fynd av P. Tufvesson i september 1919 (Andersson 1940).

Boletus edulis Bull. I bokskogen vid »Vinslövskorset» i Lommarp fann lektor Olof Andersson och jag i september 1958 Karl Johans-svampar, som bildade 11 häxringar, vilket lär vara något enastående hos dessa.

Boletus pulverulentus Opatowski. Då vi gjorde ett besök i Ovesholms slottspark den 11 september 1955, påträffade vi denna sällsynta art tillsammans med bl.a. *Collybia dryophila, Boletus edulis, Inocybe Cookei, Marasmius alliaceus, Tricholoma sulphureum, Inocybe maculata, Russula integra, Russula nigricans, Russula amoena, Marasmius ramealis, Marasmius urens, M. rotula, Fistulina hepatica, Boletus chrysenteron.*

Det 12:e eller 13:e fyndet i Sverige uppges ovannämnda vara av *Boletus pulverulentus* Opatowski.

Mutinus caninus Fries. På Balsberget norr om Kristianstad fann jag under en exkursion med mina elever i september 1960 den lilla stinksvampen. Den växer där i bokskogen tillsammans med den stora stinksvampen, *Ithyphallus impudicus* Fr. I närheten av Balsbergsgrottan finns också druvfingersvampen, den cinnoberröda spindelskivlingen och svavelmusseronen.

Bülow (1916) uppger att den lilla stinksvampen är ytterligt sällsynt och funnen endast några få gånger i Sverige. Han fann den första gången 1888 i Bökebergsslätts skog i Skåne och återfann den där på i allt tre platser under några år. Sedan var den helt borta till 1915, då man anträffade den på nytt i en på individer rik koloni.

Docent Hakon Hjelmqvist omtalar att han år 1924 sett *Mutinus caninus* Fries växa i en liten skogsdunge i nordspetsen av sjön Yddingen. Denna lokal ligger norr om den av Bülow tidigare angivna.

Ännu en för mig ny växtplats fick jag nyligen av fil. lic. Rolf Dahlgren, som talade om att han funnit den 1959 i ekskog strax söder om Nya Knäbäck (Knäbäckshusen).

Adjunkt Åke Uddling har en lokal för den lilla stinksvampen i Torsebro, där han funnit den i bokskog vid vägen Torsebro—Odersberga.

Den största fyndigheten av *Mutinus caninus* Fries eller *Phallus caninus* Huds. har lektor Olof Andersson visat mig i Huaröd. Om man åker bil härifrån ned mot Degeberga, ser man på höger sida av vägen i bokskogen på multnande trädstubbar en synnerligen rik förekomst av arten, på hösten varje år.

Andersson anför i en uppsats i Botaniska Notiser (1940) att *Mutinus caninus*

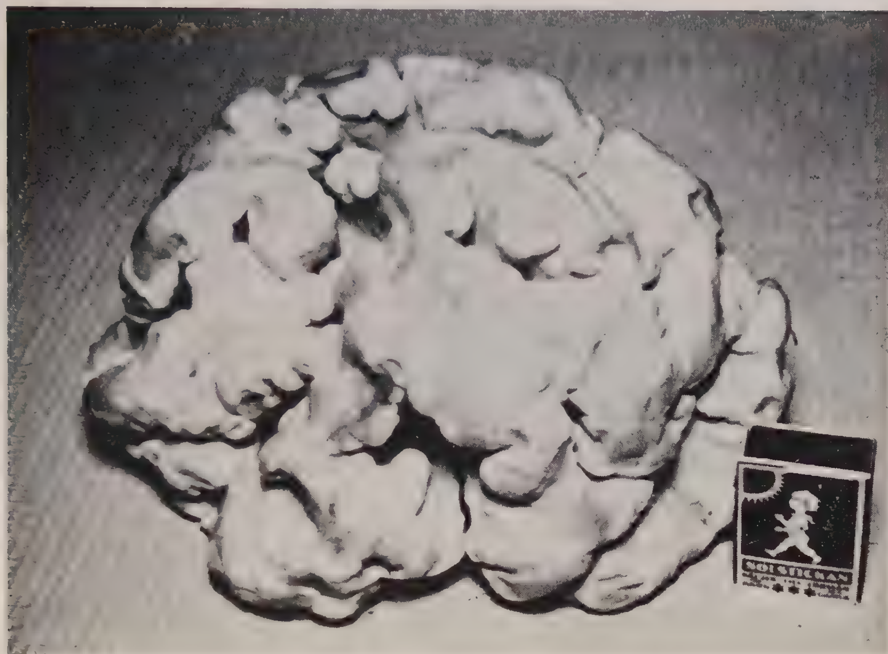


Fig. 1. Skivig blomkålsvamp, *Sparassis laminosa* Fries, funnen den 2 september 1957 på Källundagården i Skepparslöv socken, där den växte på en ek 3 meter över marken. — Foto K. E. Nordström, Kristianstad.

är synnerligen sällsynt och fram till år 1934 endast känd i Skåne. N. Stenlid gjorde då ett fynd av den i Uppland.

Svampen omnämnes för första gången i Sverige av Fries i Systema Mycologicum (1821). I Flora Scanica (1835) uppges att den är påträffad i Skåne. Enligt Andersson (1940) nämner också E. P. Fries (1859) om förekomsten där. 1873 anger Eriksson och Tullberg i Bidrag till Skånes Flora arten från Orups park. Det dröjer sedan ända till 1888, då Bülow (1916) finner den i Bökebergsslätt och 1915 i Alnarp.

Numera känner man den lilla stinksvampen från ett flertal lokaler här i Skåne. Den är lätt att iakttaga då den har en tydlig strumpa nedtill och upptill är försedd med en rödaktig fot, som avslutas i toppen av den olivfärgade gleban. Ofta ligger hela svampen ned på de nedvissnade bladen på marken. Lukten från den påminner om dålig parfym. Någon större sällsynthet i Skåne kan den inte längre sägas vara, men det är en intressant representant för vår flora och bör uppmärksammas.

Ithyphallus impudicus Fr. I närheten av den lilla stinksvampen på Balsberget uppträder varje år den stora stinksvampen eller liksvampen. Genom sin storlek (utvuxen når den en höjd av 2 dm) och stank, som den sprider vida omkring, upptäcker man den lätt.

Vid Ignaberga kalkbrott uppträder den varje år i mängder inne i barrskogen på sluttningen av Nävlingeåsen.

I närheten av Bockeboda skola i Skepparslöv socken märker man varje höst, när man åker där förbi, den karakteristiska stanken från den stora stinksvampen.

Endast ovannämnda tre lokaler för *Ithyphallus impudicus* finner jag det motiverat att anföra, då de utan tvekan utgör de bästa förekomsterna kring Kristianstad, och den i övrigt uppträder rätt allmänt i trädgårdar, parker och lövskogar ända upp till Gästrikland i norr.

Till slut vill jag bifoga en lista över arter anträffade på Källundagården i Skepparslöv socken den 26 augusti 1952. Vid detta tillfälle noterade jag följande arter: *Boletus erythropus, Calocera viscosa, Collybia confluens, Inocybe Cookei, Inocybe maculata, Laccaria laccata, Lactarius pallidus, Marasmius rotula, Marasmius urens, Mycena galopoda, Otidea onotica, Pluteus nanus, Russula cyanoxantha, Russula fellea, Russula solaris, Tricholoma sulphureum.* Intressant är att lägga märke till förekomsten av *Inocybe Cookei,* som utmärker näringsrika lövskogar i Skåne.

UNO HOLMBERG

Litteratur

ANDERSSON, O. 1939. Bidrag till Skånes flora. 5. Notiser om intressanta storsvampar. — Bot. Not. Lund.

— 1940. Bidrag till Skånes Flora. 7. Notiser om intressanta storsvampar. — Bot. Not. Lund.

ARRHENIUS, J. 1874. — Nordens matsvampar. — Stockholm.

BÜLOW, W. 1916. Svampar. — Lund.

FRIES, E. 1836—1838. Epicrisis Systematis Mycologici. — Upsaliae.

HARTMAN, C. 1874. Skandinaviens ätliga och giftiga svampar. — Stockholm.

INGELSTRÖM, E. 1940. Svampflora. — Stockholm.

RABENHORST's Kryptogamen-Flora. 1884. — Leipzig.

Ett Bovistella paludosa - kärr i Östergötland

Under ett besök i augusti 1956 vid Pålsbo, det gamla komministerbostället i Åsbo socken i Östergötland (skalden P. D. A. Atterboms födelseplats) lade jag märke till ett litet kärr med bl.a. *Parnassia* och *Carex appropinquata.* Det nästan plana kärret ligger mellan Åsboån och »Atterbomseken», helt nära den slåtterhävdade lövängen, »Pålsbo äng».

I augusti 1959 fick jag tillfälle att närmare undersöka kärrets vegetation. Första besöket gjordes den 4 augusti, varvid jag påträffade ett exemplar av den sällsynta gasteromyceten *Bovistella paludosa,* en art som sannolikt icke tidigare konstaterats i Östergötland. Vid besök den 15 augusti fann jag ännu ett exemplar av arten, ungefär 125 cm från förut funna.

I kärret omväxla öppna partier med gläntor, inramade av eller glest överströdda med ung björk och klibbal. I buskskiktet ingår *Salix aurita, S. pen-*



Fig. 1. Åsbo sn: Utsikt från Pålsbo äng över liten åker mot Åsboån (*Scirpus lacustris* synlig), *Bovistella*-kärret och Atterbomseken. — 5.8.1959. Foto: L. Fridén.

tandra, S. hastata och *S. myrsinifolia* (*nigricans*) samt av *Myrica gale* blott enstaka buskar.

En stor del av vegetationen intages av *Molinia-Carex*-kärrängar med relativt ringa fuktighetsgrad. I en viss typ av samhällen bildar *Carex diandra* och *C. disticha* dominanta inslag jämte ± riklig *C. nigra, Agrostis canina, Festuca rubra, Parnassia palustris* och *Peucedanum palustre*. I bottenskiktet härskar här vanligen *Tomentypnum nitens* och *Sphagnum warnstorfianum* med fläckar av *Aulacomnium palustre* och *Paludella squarrosa* samt lägre mattor av *Campylium stellatum* och *Drepanocladus intermedius*.

De fuktigare partierna intagas av *Molinia—Carex hostiana—C. panicea* - kärr med *C. lepidocarpa* och *Eriophorum latifolium*. Här växer områdets enda orkidé, *Epipactis palustris*, tillsammans med *Eleocharis pauciflora, Parnassia, Polygonum viviparum, Stellaria palustris* och *Triglochin palustre*. Här övergår »Tomentypnetum» i *Campylium stellatum—Drepanocladus* - dominerade mattor. Åt S öppen *Briza media* - rik kärräng med ymnig, i försommaraspekten 1960 rikligt blommande *Viola epipsila*. Ungefär centralt i kärret känns en fläck med dominerande fertil *Marchantia aquatica* gungande och kan möjligen vara en igenväxt källa. I aldominerad sumpskog bildar *Carex appropinquata* tillsammans med *C. caespitosa* ett grästuvsamhälle med svagt utbildat bottenskikt. I smärre sumpskogsbårder i kärrets kantzoner härskar *Filipendula*

ulmaria och *Cirsium palustre*. Utåt ån övergår kärret i en våtäng, nästan helt dominerad av *Carex disticha*.

Från skilda delar av kärret har i övrigt följande arter noterats: *Agrostis stolonifera, Calamagrostis neglecta, Phalaris arundinacea, Poa pratensis, Epilobium palustre, Eriophorum angustifolium, Lathyrus palustris, Lychnis flos-cuculi, Lycopus europaeus, Lysimachia vulgaris, Lythrum salicaria* och *Sagina nodosa*.

Växtsamhället omkring den först funna svampen lämpade sig för analys i ruta 50×50 cm (analys 1), täckningsgrader enligt Hult—Sernander—Du Rietz' skala. Markytan kring den andra svampen var ojämn, varför en mindre ruta 20×20 cm lades (analys 2) med täckningsgradsuppskattning endast för bottenskiktets arter.

Analys 1 (9.8.1959): *Angelica silvestris* (steril) 1, *Epilobium palustre* 1, *Galium palustre* 1, *G. uliginosum* 1, *Parnassia palustris* (steril) 1, *Potentilla erecta* 1, *Triglochin palustre* 1, *Carex dioeca* 1, *C. disticha* 3, *C. nigra* 2, *Molinia coerulea* 2, *Bryum pseudotriquetrum* 1, *Calliergon giganteum* 1, *Calliergonella cuspidata* 1, *Campylium stellatum* 3, *Drepanocladus intermedius* 2, *Mnium Seligeri* 1, *Tomentypnum nitens* 5, *Bovistella paludosa* (1 fruktkropp). Utanför provrutan åt N rätt mycket *Drepanocladus intermedius* samt fertil såväl *Parnassia* som *Peucedanum palustre* och *Angelica*. Utanför åt V *Carex diandra*. Mer än 1 m åt S *Drepanocladus vernicosus* (conf. Du Rietz). Mindre rutan 125 cm bort åt Ö.

Analys 2 (15.8.1959): *Galium uliginosum, Parnassia palustris, Peucedanum palustre* (steril), *Potentilla erecta, Carex dioeca, C. disticha, C. elata* (förkrympt ex.), *Bryum pseudotriquetrum* 1, *Campylium stellatum* 3, *Drepanocladus intermedius* 2, *Mnium Seligeri* 1, *Tomentypnum nitens* 2, *Bovistella paludosa* (1 fruktkropp).

Bovistella-sporerna har mikroskoperats och uppmätts på Växtbiologiska inst. i Uppsala (fil. lic. Kuno Thomasson): sporer (diam.) 4,5 µ, pediceller (längd) 10 µ (jfr Andersson 1950 s. 75).

Beträffande den svenska utbredningen av *Bovistella paludosa* hänvisas till Sandberg (1940) och Andersson (1950) och i dessa arbeten anförd litteratur. Senare har redovisats en ny lokal i Uppland (Fåhraeus & Stenlid 1954). Författaren har funnit *Bovistella* i *Saxifraga hirculus* - myren Gorsan på Östfalbygden (Fridén 1959) och kunde samtidigt meddela arten som ny för Småland, Lommaryd 1956 (l.c. s. 247). Den 24.8.1959 upptäcktes *Bovistella* av mig på ännu en ny lokal, nämligen på Gerumsbergets västsluttning i Västergötland.

Bovistella paludosa (Lev.) Lloyd är känd endast från artrika kalkkärr, närmast av extremrikkärrtyp (Du Rietz 1959 s. 289). Detta verifieras också av de båda sistnämnda, ännu ej beskrivna förekomsterna. Ovanstående vegetationsanalyser ger emellertid närmast en bild av medelrikkärr (vattenkemiska mätningar ännu icke företagna). Bottenskiktets artkonstellation är dock en för *Bovistella*-kärren typisk sådan (jfr Andersson l.c. s. 76 tab. 1). Förekomsten av *Carex lepidocarpa* och *Epipactis palustris* jämte riklig *Eleocharis pauciflora* och *Carex appropinquata* ger vid handen, att rikkärret här överskridit gränsen mot extremrikkärret.

I Åsbotrakten, som ligger ej så långt söder om det östgötska kambro-silurområdet, är kalkgynnad vegetation icke ovanlig. Floristiska uppgifter i litte-

raturen synes dock vara få. Emellertid uppges Pålsbo som lokal för *Epipactis palustris* sedan långt tillbaka (Kindberg 1868). *Bovistella*-kärrets pålitligaste extremrikkärrindikator i fältskiktet, *Carex lepidocarpa*, som är allmän i kalkkärren vid Omberg (Hesselman 1938; Du Rietz 1949) och som även rapporterats från Ödeshög S om Omberg (Du Rietz 1950 s. 16 f.), torde vara ny för Åsbotrakten och troligen sällsynt där. — *Carex appropinquata* har jag sett i grannsocknen Ulrika vid Pickedal tillsammans med bl.a. *C. flava* och *C. disticha* samt *Dactylorchis incarnata*; i bottenskiktet *Paludella* och *Helodium Blandowii* (denna senare också antecknad av mig vid Åsajön i V. Harg Ö om Åsbo).

Härtill må fogas några floristiska notiser från Åsbo. *Lathyrus palustris*, sparsam i Pålsbo-kärret, finns rikligare vid Åsboån längre N-ut nedanför Änghemmet. Ett källkärr 700 m N om Pålsbo har i bottenskiktet bl.a. *Cinclidium stygium, Philonotis calcarea, Sphagnum contortum* (det. S. Fransson) och *Riccardia sinuata* (det. S. Arnell). I fuktiga ängar samlades *Taraxacum expallidiforme, T. laciniosum, T. Nordstedtii* och *T. mimulum* (*Taraxaca* det. B. Saarsoo). På sandiga brinkar SV om Förmo finnes *Anemone pulsatilla, Ranunculus bulbosus, Taraxacum limbatum* och *T. taeniatum*. C:a 1 km S om Visäter påträffades *Carex Hartmani* i fuktäng med *Carex flacca, C. flava, C. panicea* och *C. pulicaris* samt *Cirsium heterophyllum, Inula salicina, Leontodon hispidus, Polygonum viviparum, Salix aurita, Trollius* m.fl. Av *Taraxaca* samlades här blott *T. Nordstedtii* och *T. tenebricans*.

Trollhättan och Uppsala universitets Växtbiologiska institution januari 1961.

LENNART FRIDÉN

Litteratur

ANDERSSON, O., 1950: Bidrag till Skånes flora. 44. Tre för landskapet nya gasteromyceter. — Bot. Not. 1950.

DU RIETZ, G. E., 1949: Myrar i Ombergstrakten. — FRIES & CURRY-LINDAHL: Natur i Östergötland. Göteborg.

— 1950: Phytogeographical mire excursion to northeastern Småland and Östergötland. Seventh Int. Bot. Congr., Stockholm 1950. Excursion Guides, A II b 2. Uppsala.

— 1959: Dalamyrarna vid Klagstorpsåsen. — KARVIK (red.): Från Falbygd till Vänerkust. Lidköping.

FRIDÉN, L., 1959: Gorsan i Valstad. En kalkkällmyr med myrbräcka (Saxifraga hirculus) och sumparv (Stellaria crassifolia). — Ibid.

FÅHRAEUS, G. & STENLID, G., 1954: Anteckningar om svampfloran i Älvkarleby. — Sv. Bot. Tidskr. 48.

HESSELMAN, B., 1938: Ombergs kärlväxtflora. Ibid. 32.

KINDBERG, N. C., 1868: Tillägg till »Östgöta Flora». — Linköping.

SANDBERG, G., 1940: Gasteromycetstudier. — Acta Phytogeogr. Suec. 13. Uppsala.

Hieracium pseudoblyttii Norrl. funnen i Sverige

En del av sistlidna sommar ägnade jag åt studium av floran på Seskarö i Nedertorneå sockens skärgård i Norrbotten. Den 16 juli besöktes de vidsträckta slåtterängarna vid basen av Helskeri, öns nordvästra udde. Dessa ängar befunnos vara i dålig kondition, och någon slåtter syntes ej ha ägt rum under de senaste åren. Över ett stort område av ängen, kanske ett hektar, och även ett stycke in i angränsande tallskog växte en piloselloid med röda korgar. Blomfärgen hade ej den mörka nästan rödvioletta ton, som karaktäriserar de egentliga rödfibblorna. Snarare stötte färgen i tegelrött, och hela plantan hade f.ö. en gracilare byggnad än dessa ha (fig. 1). Det stod genast klart för mig att det måste vara fråga om en finsk art, som här hade en västlig utpost. Med anledning härav insamlades relativt många exemplar för pressning.

Det pressade materialet överlämnades till lektor Erik Almquist, Uppsala, för bestämning. Vid jämförelse med herbariematerial i Botaniska museet i Uppsala och Riksmuseet har Almquist funnit, att fibblan från Seskarö i allt väsentligt överensstämmer med *Hieracium pseudoblyttii* Norrl. Korgskaften äro dock något längre än vad som anges i Norrlins beskrivning. Ett förhållande, som enligt Almquist bestyrker att det är fråga om just denna art, är Hylanders (Luther 1948, sid. 47) fynd av *Hieracium pseudoblyttii* (bestämd av Alvar Palmgren) på Karlö utanför Uleåborg. Detta fynd utvidgar artens utbredningsområde i riktning mot Seskarö.

Hieracium pseudoblyttii tillhör gruppen *Pratensina* (=*Collinina*). Inom denna är den att ställa bland *Blyttiana,* en mellangrupp mellan *Aurantiaca* och *Suecica* (ungefär=*Auriculina*). Av gruppen *Blyttiana* äro tidigare blott ett par småarter kända i Sverige, varav ingen uppe i norr.

Hieracium pseudoblyttii har i mellersta Finland inemot ett 40-tal lokaler med en koncentration i trakten av Kuopio. Därtill komma några lokaler inom angränsande ryska områden. Inom Finland förekommer arten ej norr om Ule älvdal och ej söder om sjöplatån. I väster tangerar den Bottenhavet i tre punkter vid Kvarken och på Karlö. I öster når den Onega, Ladoga och på Karelska näset nära nog Finska viken.

Huvuddragen i denna utbredning voro bekanta redan för Norrlin. Han skriver (1884, sid. 126): »I trakterna kring Swir och Petersburg är den icke anträffad, hvarför den ej synes utbreda sig utöfver Finlands botaniska område, möjligen med undantag af nejderna österom Onega». Denna sistnämnda eventualitet har icke blivit bekräftad, och arten är tydligen endemisk i östra Fennoskandien.

Seskarölokalen är den nordligaste hittills kända och ansluter sig närmast till förekomsterna i Ule älvdal och på Karlö.

Norrlin påpekar en ekologisk olikhet i artens uppträdande i södra, resp. norra delen av dess areal. »Söderut trifves den helst på friskare platser och visar sig allmänt äfven på våta ängar; norrut uppträder den rikligt gruppvis på fält och fältbackar och är ingalunda sällsynt på helt torra ställen» (Norrlin, l.c., sid. 126--127). Enligt Norrlin påverkas dimensionerna men ej så mycket habitus av ståndorten. På torr mark i norr ersättas dock håren och glandlerna på stängelns övre del i stor utsträckning av stjärnhår, och denna stängel-



Fig. 1. *Hieracium pseudoblyttii* Norrl. Norrbotten, Nedertorneå, Seskarö 16.7.1960, E. Julin. — *Hieracium pseudoblyttii* Norrl. from Seskarö, the only Swedish locality.

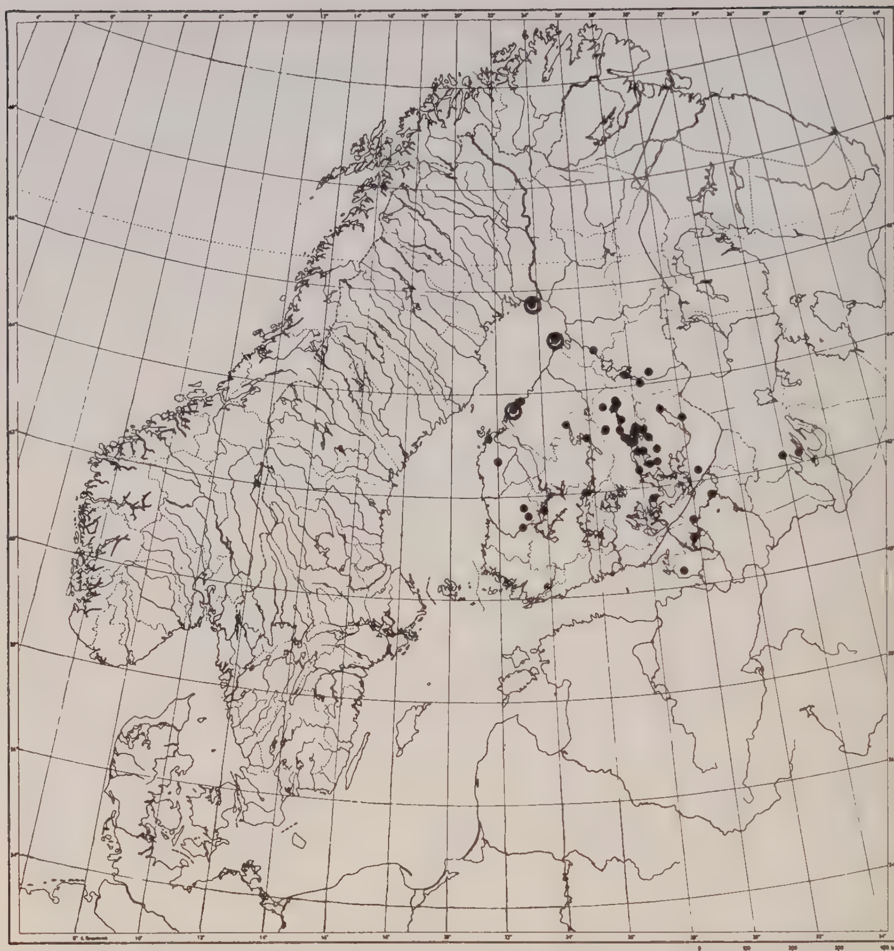


Fig. 2. *Hieracium pseudoblyttii* Norrl. Totalutbredning enligt Samuelsson 1954 med tillägg (inom ringar) av de i texten nämnda tre lokalerna. — The total area of *Hieracium pseudoblyttii* Norrl. according to Samuelsson 1954, with addition (within circles) of the new Swedish locality and two up to now unmapped Finnish occurrences.

del blir samtidigt violettröd. På Seskarö förekommer *Hieracium pseudoblyttii* huvudsakligen på ängens torrare partier, där underlaget utgöres av sand. Ovan relaterade torrmarkskaraktärer framträda här också starkt.

På den från Samuelsson—Almquist lånade kartan (fig. 2) ha med inringade prickar inlagts den nya Seskarölokalen, Hylanders Karlö-lokal och en opublicerad lokal, Jakobstad, Ostrobottnia media, vilken meddelats av fil. dr Gunnar Marklund, Helsingfors. Marklund skriver (in litt. 14.3.1961) om denna lokal: »Där blev jag för snart ett halvt sekel sedan bekant med *Hieracium pseudo-*

blyttii, som var en av den traktens mera tongivande hieracier. Den är säkert ofantligt mycket allmännare i det österbottniska kustlandet än vad kartans fåtaliga punkter låter förmoda.»

Hur och när *Hieracium pseudoblyttii* kommit till Seskarö, är naturligtvis ej lätt att säga. Förekomstens storlek anger, att det ej kan ha varit nyligen. Seskarö har haft livliga förbindelser med Finland. Öns ena (nu nedlagda) sågverk, Granvik, tillhörde ett finskt bolag, och arbetarna där voro till stor del finnar. Man vet också, att fiskarebönderna från Karlö förr fiskade strömming på Sandskär utanför Seskarö, där också seskaröborna hade sitt viktigaste strömmingfiske. Men även om något slag av antropokor spridning förefaller sannolik, kan väl möjligheten av vindspridning ändå inte uteslutas.

För arbetet med bestämningen och för värdefulla upplysningar ber jag att få tacka lektor Erik Almquist, för meddelandet om Jakobstadslokalen, fil. dr Gunnar Marklund.

H.a. läroverket, Nyköping.

ERIK JULIN

Summary

Hieracium pseudoblyttii Norrl. found in Sweden

During the last summer I studied the flora of Seskarö, an island in the parish of Nedertorneå, province of Norrbotten, northeastern Sweden. On the 16th of July I found a very great occurrence of a red-flowered piloselloid *Hieracium* (Fig. 1). The biotope was an abandoned hayfield on the base of the northwestern tongue of the island.

The plant was by Dr. Erik Almquist determined to *Hieracium pseudoblyttii* Norrl. This species is new in Sweden.

Hieracium pseudoblyttii was described by Norrlin in the year 1884. It belongs to *Blyttiana,* a transition-group between *Auriculina* and *Aurantiaca* within the group *Pratensina,* subgenus *Pilosella.* Up to now the group *Blyttiana* was represented in Sweden by only a few microspecies, none of them in the north.

The species is endemic in the eastern part of Fennoscandia. The new locality is the northernmost. It joins to the Finnish occurrences in the Ule valley and in Karlö (Fig. 2).

How and when *Hieracium pseudoblyttii* has found its way into Seskarö can not be determined. For a synanthropic immigration speak the former animated communications between this island and Karlö. Spreading with the wind is also to be considered.

Citerad litteratur

LUTHER, H., 1948: Botaniska iakttagelser på Hailuoto-Karlö. — Mem. Soc. F. Fl. Fenn. 24 (1947—1948). Helsingforsiae.

NORRLIN, J. P., 1884: Anteckningar öfver Finlands *Pilosellae*. I. — Acta Soc. F. Fl. Fenn. 2: 4. Helsingfors.

SAMUELSSON, G. (†), ed. E. ALMQUIST, 1954: Maps of a selection of Scandinavian *Hieracium* species. — K. Svenska Vet. Akad. Handl. IV Ser. 5: 3. Uppsala.

Litteratur

Plant Physiology. Red. av F. C. Steward. Academic Press, New York og London. Vol. I B: Photosynthesis and Chemosynthesis, 1960. $12.00.

Dette er den tredje boken som er kommet av Plant Physiology. Vol. II og Vol. I A er kommet tidligere (I A anmeldt i Botaniska Notiser Vol. 113(4)).

Fotosyntesen er behandlet av H. Gaffron, University of Chicago og kjemosyntesen av M. Gibbs, Cornell University og J. A. Schiff, Brandeis University.

Gaffrons artikkel om fotosyntesen er naturligvis den mest omfattende av disse, men allikevel ganske beskjeden i omfang når man tar i betraktning dette kolossale arbeidsområdet. Til tross for dette er det imponerende hvor mye Gaffron har rukket å behandle skikkelig detaljert. I visse tilfeller er vel kanskje detaljrikdommen noe overdrevet. Jeg tenker da spesielt på den inngående analysen vedrörende diskusjonen om kvanteutbytte under fotosyntesen. Oversikten er på ingen måte dårlig, og den er sikkert ganske spennende for dem som stifter bekjentskap med dette kiv for förste gang, men for dem som kjenner en del til det fra för, virker det noe utidig. Gaffrons artikkel inneholder en rekke vel utvalgte illustrasjoner og skjemaer som i vesentlig grad letter forståelsen.

Utviklingen innen fotosyntesen går usedvanlig raskt, dette gjenspeiler seg også i denne artiklen. Arnons nye revolusjonerende teori fra 1959, hvor han betrakter den primære prosess under fotosyntesen som en foto-fosforylering hvorpå den bundne energi i adenosintrifosfat driver en mekanisme som ved en »anode»-liknende mörkereaksjon spalter vannet, er ikke kommet med her. Den nå så velkjente Emerson-effekt, som angir at lyset for å virke fullt effektivt må absorberes av to pigment (klorofyll a pluss et aksessorisk, klorofyll b eller et fycobilin) har bare fått en kort omtale. Artiklen hadde fått et annet perspektiv hvis disse to nyvinningene hadde kommet med, men det kan neppe hverken forfatter eller redaktör lastes for.

Gibbs og Schiff har behandlet kjemosyntesen på 37 sider. Dette har gjort at artiklen har blitt temmelig komprimert og fått et sterkt preg av en oversikt. For å gripe til en tillempning av et uttrykk Steward bruker i forordet når det gjelder målsetningen for denne serien, så har nok Gibbs og Schiff fortalt oss hva kjemosyntesen dreier seg om, men skikkelig analyse av den stadig ökende litteraturen har det kanskje blitt litt for lite av.

Disse få, og vel også temmelig subjektive innvendinger, som er gjort her er for intet å regne mot alt det verdifulle som fins i Vol. I B. Boken kan anbefales på det aller varmeste både for dem som begynner å studere foto- og kjemosyntese og for viderekomne i fagene.

Per Halldal

Dr. L. Rabenhorst's Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz. IX. Band. Die Flechten. 5. Abt. 4. Teil. *Usneaceae*. Bearbeitet von Dr. Karl v. Keissler. Lief. 1—5. — Leipzig (Akademische Verlagsgesellschaft Geest & Portig) 1958—1960. XI + 155 s. + 18 planscher. Pris DM. (Ost) 120: —.

Samtidigt med att Alexander Zahlbruckner slutförde sin stora katalog över alla jordens lavar, Catalogus lichenum universalis, planerade han en utförlig lavflora över Mellaneuropa. Den skulle ingå i en 2:a upplaga (den första kom ut år 1845) av Rabenhorst's Kryptogamenflora och författas av specialister på olika lavgrupper. Från 1931 till 1940 utkom sålunda i rask takt *Pyrenocarpeae* (av K. v. Keissler och H. Zschacke), *Coniocarpineae* (Keissler), *Arthoniaceae* och *Graphidaceae* (oavslutad) (K. Redinger), *Lichinaceae*, *Heppiaceae* och *Pannariaceae* (V. Gyelnik), *Cladoniaceae* (H. Sandstede och E. Frey), *Acarosporaceae* och *Thelocarpaceae* (H. Magnusson), *Pertusariaceae* (F. Erichsen), *Parmeliaceae* och *Teloschistaceae* (J. Hillmann) och *Physicaceae* (B. Lynge). De utgivna delarna representerar synnerligen skilda skrivsätt och artbegrepp. Hillmann och Lynge hade »stora» arter av traditionellt snitt; Lynge dessutom en lätt kåserande stil. Gyelnik, förkrigstidens enfant terrible inom lichenologien, skapade sin vana trogen så många nya taxa, att redaktionen nödgades förse hans opus med en liten brasklapp, att den avsade sig allt ansvar.

Då krigshändelserna avbröt verkets fortsättning, återstod flera stora och kritiska skorplavgrupper, som tyvärr fått förbli obearbetade. En rad lichenologer, såsom Magnusson (*Lecideaceae*), Frey (*Lecanoraceae*), Hillmann (*Caloplacaceae*) och Erichsen (*Buelliaceae*) hade gjort mer eller mindre omfattande förarbeten, som dock i intet fall nådde till publicering. Familjen *Usneaceae* hade av Zahlbruckner anförtrotts åt Hofrat K. v. Keissler, som på 20- och 30-talen var chef för den botaniska avdelningen av Naturhistorisches Museum i Wien. Hans bearbetning av släktena *Evernia, Letharia, Dufourea, Alectoria, Cornicularia, Ramalina, Usnea, Thamnolia* och *Siphula* har nu utkommit på samma förlag och i samma typografiska dräkt som tidigare delar.

Vid bedömning av Keisslers verk måste man beakta dess säregna tillkomst. Huvudparten av manuskriptet färdigställdes i slutet av 30-talet och början av 40-talet, varvid då tillgängliga herbarier, främst Wien, Berlin, München, Prag och Budapest, utnyttjades i stor utsträckning. Senare har den nu 90-årige författaren fört in nytillkommen litteratur — såvitt rec. kan se, ganska fullständigt — mestadels i noter och i regel utan ändring av den ursprungliga artavgränsningen eller nomenklaturen. I många stycken har förf:s överväganden grundats enbart på litteraturstudier utan granskning av herbariematerial. Det är alltså uppenbart, att verket blivit synnerligen ojämnt, och att det ingalunda kan betecknas som en verklig revision av dessa släkten. Förf. har ett ganska vitt artbegrepp, som i stort sett ansluter till det under seklets första decennier brukliga. Mot 30-talets hejdlösa artmakeri, främst representerat av Asahina, Bouly de Lesdain, Erichsen, Gyelnik, Motyka och Räsänen, ställer han sig med rätta kritisk. Han godtar ej »kemiska arter» utan korrelation med morfologiska karaktärer. Varje art har fått en uttömmande behandling, ofta så utförlig att överskådligheten blir lidande. Litteraturcitaten är av samma omfattning som i Zahlbruckners Catalogus och listan på exsickat likaledes onödigt spatiös. Varieteter och former behandlas med en utförlighet, som på intet vis

svarar mot deras ringa systematiska valör (mestadels modifikationer!). Det citeras ett betydande antal fyndorter (=granskade herbarieexemplar), såväl inom som utom florans område, men uppgifterna om utbredning och ekologi blir ändå ofta rätt schematiska. Granskning av typexemplar har skett endast i mindre omfattning. En framtida revision av typmaterialet kan säkerligen föra med sig åtskilliga överraskningar på nomenklaturens område.

Det är redan nu påfallande, hur styvmoderligt nomenklaturen blivit behandlad. Keissler har okritiskt övertagit en rad av de felaktiga namn, som förekommer i Zahlbruckners Catalogus. I regel gäller det gamla varietetsnamn, som mot reglerna fått prioritet framför yngre artnamn. Några exempel må anföras. — *Letharia thamnodes* (Flot.) Hue hos Keissler skall enligt reglerna heta *L. mesomorpha* (Nyl.) DR. *Ramalina angustissima* (Anzi) Wain. skall, om den verkligen förtjänar rang av art, heta *R. subfarinacea* Nyl. *R. Duriaei* (De Not.) Jatta skall heta *R. evernioides* Nyl. *R. scopulorum* (Retz.) Ach. skall heta *R. siliquosa* (Huds.) A. L. Sm. *R. strepsilis* (Ach.) Zahlbr. skall heta *R. capitata* (Ach.) Nyl. *Usnea rubicunda* Stirt. skall vid strikt tillämpning av reglerna heta *U. rubiginea* (Mich.) Mass., trots att Massalongo avsåg en annan art (*U. maculata* Stirt.) än Michaux. Många namn på varieteter eller former har också blivit felaktiga genom att ett äldre artnamn fått prioritet på var.- eller f.-nivå. Zahlbruckners felaktiga bruk att citera Röhling (Deutschlands Flora, 1813) som auktor för artkombinationer, där han i själva verket avsett varieteter, återkommer även hos Keissler (t.ex. *Alectoria implexa, Ramalina calicaris*).

Inom *Alectoria* har Keissler grundligt röjt upp bland det kaos av »arter», som Gyelnik beskrev på 30-talet, vilket skapat synonymlistor av ansenlig längd. Den stora reduktionen gällde i början även *A. altaica* (Gyeln.) Räs. och *A. Smithii* DR., som nordiska lichenologer uppmärksammat under det senaste kvartsseklet. De uppföres i h. 2 under *A. bicolor* men accepteras i supplementet i h. 5 som goda arter — säkerligen med rätta.

Med största intresse tar man del av Keisslers åtgärder inom *Usnea,* ett släkte, som sedan gammalt varit lichenologiens crux. Motykas stora monografi (1936—1938) hade nyss utkommit, när Keissler började sin bearbetning. I viss utsträckning följer han Motyka, men i många fall har han degraderat dennes arter till lägre taxa eller till synonymer. Ganska ofta lämnar han, efter diskussion pro et contra, frågan om den systematiska rangen öppen. I många stycken bygger hans värderingar mera på en omtolkning av Motykas försiktiga formuleringar, vilket givit ett vidare artbegrepp, än på en kritisk granskning av ett större material. Även om Keissler väl kommit sanningen närmare än Motyka, är det dock uppenbart att *Usnea*-systematiken fortfarande behöver en kritisk omprövning.

Illustrationsmaterialet är av skiftande värde. I häftena 1—3 förekommer en del ganska goda textfigurer, varav flera originalteckningar. H. 5 avslutas med 19 planscher i svart-vitt, de flesta mörka och föga detaljerade.

Korrekturläsningen har ej sällan varit bristfällig. Ej minst gäller detta litteraturcitaten, där årtal och sidoangivelser i alltför många fall är felaktiga.

Sammanfattningsvis må sägas, att detta stort upplagda verk ej kan anses som en modern mellaneuropeisk lavflora. Man förstår den åldrige författarens ambition att se sitt verk i tryck, men det måste ändå beklagas att det ej varit möjligt att låta det genomgå en grundlig överarbetning.

OVE ALMBORN

UPHOF, J. C. Th.: Dictionary of Economic Plants. Förlag H. R. Engelmann (J. Cramer) Weinheim (Bergstrasse) 1959. 400 sidor, $9,75.

En av värdemätarna för en uppslagsbok är graden av fullständighet. I föreliggande verk har författaren nått synnerligen långt på denna punkt, ingenting tycks för honom ha varit oviktigt. Med tillfredsställelse hittar man *Clostridium*, *Penicillium*, *Diatomaceae*, brunalger och andra lägre växter lika säkert som mexikanska jordgubbar (*Echinocereus stramineus*), lusern eller makaronvete. Boken upptar inte bara de för den vite mannen betydelsefulla nyttoväxterna utan även sådana som är av intresse för enbart lokal förbrukning hos infödingar.

6.000 nyttoväxter är här samlade i alfabetisk följd efter de botaniska namnen. Sidorna är tvåspaltiga, vilket underlättar uppslagningsarbetet. Efter det botaniska namnet följer auktornamnet och eventuella synonymer, därefter den engelska (amerikanska) benämningen, familjetillhörigheten, livsformen (träd, ört osv.), hemlandets och slutligen växtens betydelse för människan: vilken växtdel som används till vad. Hos kommersiellt odlade växter lämnas oftast även uppgift om sorter.

För den kategori av nyttoväxter som är odlings- och förädlingsprodukter och av vilka härstamningen är okänd, använder förf. termen »cultigen», en lämplig lösning, som borde lanseras även i andra språk, eftersom det eljest alltid är tungrott med omskrivningar.

Som en fördel bör vidare framhållas, att även engelska termer på nyttoväxter är inordnade i den alfabetiska följden. Eftersom många av dem är identiska med den svenska eller internationella benämningen kan man leta upp ett botaniskt namn med hjälp av bara det engelska namnet.

Litteraturförteckningen i slutet av boken är grupperad efter växternas ändamål: Lantbruks-, köks-, frukt-, oljeväxter osv. Med sina 500 författare är den kanske den mest omfattande för närvarande.

Uphof har med denna bok lagt en ovärderlig hjälp i våra händer. Nu har äntligen även pa detta ämnesområde kommit det vi länge har väntat på: en koncentrerad och vittgående fullständig presentation av nyttoväxtriket i form av en uppslagsbok, som ger oss möjlighet till en snabb orientering. Vid behov kan man tack vare litteraturförteckningen gå vidare till specialverk, t.ex. när det gäller statistiska frågor, produktions- och förbrukningsuppgifter, exportkvantiteter och dylikt, som inte alls är medtagna, men vid en kommande upplaga lämpligen borde inarbetas, även om man kan säga, att sådana värden ej har bestående giltighet.

HELLMUT MERKER

EGBERT H. WALKER: A bibliography of Eastern Asiatic botany. Supplement 1. Amer. Inst. of Biol. Sciences, Washington 1960, tr. i Tokyo. (2+)592 s., 1 karta utom texten. $18,50 ($16,50 för bibliotek).

År 1938 utgav Elmer D. Merrill och Egbert H. Walker det värdefulla arbetet »Bibliography of Eastern Asiatic botany», som omfattade tiden fram t.o.m. 1936. Material till en bibliografi för senare tid började omedelbart samlas av de båda utgivarna, och efter Merrills död har Egbert H. Walker fortsatt arbetet och nu utgivit vad som anspråkslöst kallas ett »supplement» men snarare är

en fortsättning av det första arbetet och som med anledning av det stora material som förelegat blivit ett mycket omfattande verk. Det behandlar perioden 1937—58, med tillägg från äldre tid, och upptager alla arbeten av vetenskapligt-botaniskt innehåll, som hänför sig till ostasiatiskt område. För att få en så fullständig förteckning som möjligt även av japanska och ryska arbeten har samarbete skett med forskare i Japan och Ryssland, och för att de ostasiatiska titlarna skulle kunna tryckas med inhemsk stil har arbetet tryckts i Tokyo.

Arbetet inledes av en förteckning över periodiska publikationer som citerats och därefter följer den egentliga bibliografien, alfabetiskt ordnad efter författarna. Den är emellertid inte blott och bart en förteckning utan innehåller också uppgifter, i största korthet, om de olika skrifternas innehåll, ibland även notiser av bibliografiskt intresse. Arbetet avslutas med tre sakregister, ett allmänt, ett geografiskt och ett systematiskt, vilka hänvisar till numren i huvudförteckningen.

Det faller av sig självt, att ett arbete av detta slag är utomordentligt värdefullt för alla som i ett eller annat avseende sysslar med Ostasiens växtvärld. Genom registren kan man med lätthet finna de arbeten som publicerats inom ett speciellt ämnesområde, och den synnerligen fullständiga och omsorgsfullt utarbetade bibliografien ger utmärkta anvisningar över den litteratur som står till förfogande — om den nu är åtkomlig. Särskilt värdefullt är det ju också, att utgivaren med några ord angett vad de registrerade arbetena går ut på, så att man därav kan få en uppfattning om deras användbarhet i olika vetenskapliga sammanhang.

H. Hjelmqvist

Eric Hultén och Henning Anthon: Vår svenska flora i färg. 20 häften, pris 12 kr pr häfte. — AB. Svensk Litteratur. Stockholm 1958—60.

Utgivningen av »Vår svenska flora i färg» har fortskridit i överraskande snabb takt. Alla 20 häftena föreligger nu färdiga i bokhandeln. Det sista häftet utgör register till hela verket och innehåller dessutom ett antal utmärkta vegetationsbilder i färg.

Arbetet är till typografi och illustrationer synnerligen tilltalande. Förlaget har lyckats i sina ansträngningar att åstadkomma ett praktfullt verk, som estetiskt kommer att tillfredsställa läsarna och säkerligen öka intresset för den svenska floran. Det hade varit önskvärt, om man kunnat ta med eller åtm. omnämna alla arterna, men detta hade måhända krävt ett alltför stort utrymme. En fullständig, modern svensk flora skulle utgöra ett välkommet komplement till det nu föreliggande verket.

Förutom de nödvändiga, kortfattade beskrivningarna till de olika arterna lämnas intressanta uppgifter om deras användning i hushåll och folkmedicin och notiser om vidskepliga föreställningar, som våra förfäder förknippade med åtskilliga av våra växter.

Förklaringarna över de vetenskapliga växtnamnens betydelse och härledning är synnerligen nyttiga och välkomna. Men den språkliga formen är ibland tung och försvårar läsningen. Man blir inte glad åt en mening som lyder så här (sid. 375): »Bergviol, *Viola collina*, d.v.s. växande på backar, liknar

buskviolen men har mindre blommor av ljusblå färg». Liknande formuleringar förekommer på många ställen.

Det viktigaste bidraget till denna flora, som Hultén ur egen fatabur lämnat och som ingen annan än han skulle kunnat göra så tillfredsställande, är kartorna över vissa arters totalarealer. Dessa kartor är njutbara och lärorika att studera. Man skulle önskat, att ännu fler arter försetts med kartor, men här har väl utrymmet ej tillåtit mera.

Beträffande den nordiska utbredningen överraskas man dock någon gång av felaktiga eller missvisande uppgifter. Så heter det om *Viola uliginosa* (sid. 378), att den saknas i Danmark, men rec. har sett den på Bornholm och den finns även i Hulténs Atlas markerad därifrån. — *Genista germanica* (sid. 310) uppges vara utbredd blott i s. Halland och i Dalsland, men den är dessutom sedan länge känd från Finja i Skåne, där den är fridlyst och fortfarande trivs utmärkt. — Om *Sedum rupestre* (sid. 260) sägs, att den anses vara endast förvildad i Skåne. Den som sett den växa på t.ex. Kullaberg och Stenshuvud är ej i tvivelsmål om att den är vildväxande där.

»Vår svenska flora i färg» är populärt och lättfattligt skriven och bör kunna läsas med nöje även av den som förut ej är särskilt växtkunnig. Men man behöver ej länge syssla med denna flora för att finna inkonsekvenser och felaktigheter i den morfologiska terminologin, vilket är beklagligt. Sådana skönhetsfläckar borde lätt ha kunnat undvikas, om en morfologiskt kunnig och intresserad medhjälpare hade fungerat vid korrekturläsningen. Så användes som beteckning för ± långsträckta underjordiska stammar i de första häftena »rotstock», i de senare häftena »jordstam» och för tuvull, *Eriophorum vaginatum* (sid. 90), »jordstock». — Hos ärtväxterna (sid. 308) kallas hjärtbladen »groddblad», sannolikt en direktöversättning från danskan av »Kimblad». — Hos Euphorbia (sid. 347) kallas i texten honblommornas skaft för »stjälk». — Hos linden finns som bekant ett stödblad, som växt samman ett stycke med blomställningens skaft. Detta blad kallas (sid. 361) »förblad», men med förblad menar man i botanisk terminologi något helt annat. — Hos Malvaceae (sid. 362) talas om »ståndarnas trådar» i st.f. ståndarsträngar. — Rätt kostlig är följande mening, som gäller druvfläder, *Sambucus racemosa* (sid. 563): »frukterna är korallröda och sitter i druvklasliknande blomställningar»!

Det ovan sagda är endast ett litet axplock.

»Vår svenska flora i färg» har fått vackra lovord i pressen av många recensenter. Det är förvisso glädjande, att arbetet kommit ut och kunnat fullbordas på så kort tid. Men det skulle ha vunnit mycket på en kritisk granskning, medan tid ännu var att göra behövliga förbättringar.

HENNING WEIMARCK

M. CHADEFAUD et L. EMBERGER: Traité de Botanique (Systématique). I—II. Masson & C^ie^, Paris. 1960. Tome I: 15+1018 s. Tome II: 12+1539 s. 465 N.F.

Medan det funnits ett flertal moderna engelsk- och tyskspråkiga handböcker i växtsystematik, har det sedan länge saknats ett motsvarande franskt arbete. Denna lucka har nu blivit fylld genom det omfattande verk, som utgivits av M. Chadefaud och L. Emberger, i tre stora band om tillsamman c:a 2500 sid. Den första volymen, författad av Chadefaud, behandlar »Les végétaux non

vasculaires», d.v.s. tallofyter och mossor. Den avgjort största delen av volymen ägnas åt tallofyterna, c:a 900 sid., och bland dessa lägges särskild vikt vid algerna, som anses vara ur fylogenetisk synpunkt av den största betydelse, ej blott för övriga kryptogamgrupper utan även för härledningen av de högre växternas byggnadstyper. Algologien, säger förf., borde vara för botanisten vad latinet är för humanisten.

Vid den systematiska indelningen av algerna tillmäter förf. en speciell betydelse åt cytologiska och cytokemiska egenskaper; morfologiska och anatomiska karaktärer kommer i andra rummet. I överensstämmelse härmed spelar cytologien en viktig roll i framställningen, och talrika bilder, även elektronmikroskopiska fotografier, åskådliggör cytologiska detaljer. I fråga om fylogenien drar förf. vissa paralleller mellan *Cyanoschizophyta* (blågröna alger och bakterier) och de egentliga algerna, men det närmare sambandet mellan dessa grupper är ej fullt klart. De egentliga algerna indelas i tre stora grupper: *Rhodophycophyta*, rödalger, *Chromophycophyta*, dit brunalger och besläktade grupper hör, och *Chlorophycophyta*, grönalger i inskränkt bemärkelse. Indelningen visar en del avvikelser från gängse system; så föres t.ex. *Vaucheriales* enligt nyare undersökningar inte till *Chloro-* utan till *Chromophycophyta*.

Medan det inom rödalgerna kan följas en fylogenetisk serie från enklare till mera komplicerade former, som slutar med ordningarna *Bonnemaisoniales* och *Ceramiales*, anses utvecklingen inom de båda andra grupperna delvis vara regressiv; en del enkelt byggda typer är ej som ofta anses primitiva utan har uppkommit genom reduktion; så placeras t.ex. bland grönalgerna *Chlorococcales* och *Volvocales* högt uppe i systemet som starkt avledda grupper. För att belysa sambandet med djurriket upptages några ordningar av protozoer, som förmedlar övergången mellan vissa alggrupper och lägre djurgrupper.

Beträffande *Mycophyta*, svampar och lavar, är förf. av den uppfattningen, att gruppen ej som vanligen anses har ett gemensamt ursprung utan att den består av olika grupper med olika härledning, vilka ansluter sig till olika alggrupper. Gruppen *Mycomycophyta*, svampar utan zoosporer, anses motsvara *Rhodophycophyta* bland algerna och antages i anslutning till bl.a. Sachs och Bessey anknyta till florideérna, med hänsyn bl.a. till en liknande generationsväxling. Till denna grupp hör såväl *Asco-* som *Basidiomycetes* och även gruppen *Zygomycetes*, förr räknad till phycomyceterna. En annan grupp är *Phycomycophyta*, svampar med zoosporer, dit de egentliga *Phycomycetes* samt även *Myxomycetes* och *Trichomycetes* föres; de anses motsvara *Chromophycophyta* och sannolikt ansluta sig till chryso- och pyrrophycéer. I överensstämmelse med åsikten om en utveckling från florideérna anses bland ascomyceterna *Laboulbeniales* som den ursprungligaste typen; denna ordning, som får en utförlig behandling, anknyter mest till alggruppen i fråga. De övriga ascomyceterna, *Disco-* och *Pyrenomycetes*, indelas efter ascis struktur i olika grupper, vari även de licheniserade svamparna ingår; dessa får emellertid dessutom ett särskilt kapitel. Som regressiva typer, härledda från disco- och pyrenomyceter, betraktas ordningarna *Tuberales, Elaphomycetales, Erysiphales* och *Eunotiales*, liksom även *Hemiascomycetes* (bl.a. jästsvampar) anses vara en starkt reducerad grupp. Riktigt nöjd är förf. dock inte med asco-

myceternas systematik; den väldiga gruppen rymmer alltjämt många olösta gåtor, och det forskningsarbete som återstår jämföres av förf. med utforskningen av det inre Afrika på den tid då kartan för detta område endast hade den lakoniska uppgiften: »Hic sunt leones».

Med hänsyn till förf:s betraktelsesätt är det naturligt, att bland basidiomyceterna *Uredinales* och närstående grupper placeras som de mest ursprungliga; här möter ju också några av de om rödalgerna påminnande dragen. Rost- och sotsvampar anses sålunda vara primitiva grupper, medan hatt- och buksvampar är mera härledda; även här anses dock en regressiv utveckling ha ägt rum: ordn. *Sporobolomycetales* betraktas som en starkt härledd och reducerad typ.

Vid övergången till kormofyterna kan enligt förf. *Rhyniales* ej ha spelat någon roll som en ursprunglig kormofyttyp, dels därför att högre organiserade typer anträffats i äldre lager, dels därför att dess dikotomiska byggnad ej är av primitiv art. Han ansluter i stället bryofyterna till vissa alggrupper. Bladmossorna anses vidare vara mera ursprungliga är levermossorna och i anslutning till A. W. Evans anses de tallösa *Hepaticae* härstamma från bladbärande typer och *Marchantiales* vara en speciellt härledd typ, med olika reduktioner. Ordningarna *Andreaeales* och *Sphagnales* visar en del reduktioner och förmedlar i viss mån övergången från *Bryales* till *Anthocerotales* och *Hepaticae*.

Som framgår av det ovanstående bygger Chadefauds framställning på gamla grundvalar men medför många modifikationer av tidigare system. De förefaller i allmänhet vara välgrundade, och hans synpunkter erbjuder mycket av intresse. Framställningen är klar, grundlig och väl dokumenterad; bl.a. anföres många nyare forskningsrön. Talrika illustrationer kompletterar texten; som förf. säger i förordet, anser han en god bild vara bättre än en lång utredning.

Den andra delen av det föreliggande verket, författad av Emberger, behandlar kärlväxterna och består av två stora band med sammanlagt c:a 1500 sidor. Det första bandet utgöres till stor del av allmänna kapitel, som bl.a. behandlar historik och metodik, systematiska enheter och framför allt de högre växternas morfologi, varvid särskild vikt lägges vid den fylogenetiska utvecklingen av olika organ. Blomman anses vara ett pseudanthium, uppkommen av ett prefloralt stadium; flera exempel belyser att en sådan utveckling förekommit. En morfologisk översikt ges också i ett senare avsnitt av boken, där bl.a. blomställningar, blomdiagram och blombyggnad behandlas. I anslutning till Hagerup och Lam anses att det i gyneciet förekommer såväl stachy- som fyllospori.

I fråga om systematiken lägger man märke till att *Pteridospermae, Caytoniales, Cycadales, Cordaitales* och *Ginkgoales* (denna stavning skall vara den riktiga) föres till en grupp, prefanerogamer, som utmärkes av att den inte har några verkliga frön. Bland konifererna behandlas utförligt de viktigare fossila släktena, i anslutning till Florin, om också förf. tvekar om placeringen av en rad släkten i systemet. Man lägger vidare märke till att *Taxodiaceae* föres till *Cupressales*; förf. medger dock att det inte är mycket som förenar familjen med *Cupressaceae*.

När det slutligen gäller angiospermernas systematik, gör förf. rent bord

med alla äldre indelningar i apetaler, dialypetaler och sympetaler, i di- och monokotyledoner, och gör en helt ny indelning. De klassiska grupperna är enligt hans mening inget annat än utvecklingsstadier, som uppkommit inom olika utvecklingslinjer, ej närmare släkt med varandra. Han vill i stället för detta sätta en strikt fylogenetisk indelning, där varje grupp representerar en utvecklingslinje. I detta syfte indelas angiospermerna i 5 grupper av mycket olika omfattning. Den första är *Casuarinae*, med endast ordningen *Casuarinales*; dess unika och isolerade ställning betonas. Den andra är gruppen *Olacales-Santalales-Proteales*; den föga kända ordn. *Olacales* betraktas som den ursprungligaste, i motsats till vad som ofta sker. Därefter följer den tredje gruppen: *Urticales-Amentiflorae-Centrospermales*, dit även ett par sympetala ordningar hör, *Primulales* och *Plumbaginales*, vilka ju utan tvivel ansluter sig till *Centrospermales*. Den fjärde gruppen är betydligt större, består liksom den femte av flera stammar, »phyla», och innefattar åtskilliga ordningar av både »dialypetaler» och »sympetaler», bland de förra t.ex. *Terebinthales, Rhamnales, Celastrales, Umbelliflorae, Geraniales, Tricoccae*, bland de senare *Rubiales* och *Ligustrales*, som ju väl ansluter sig till resp. *Umbelliflorae* och *Celastrales*, och även t.ex. *Tubiflorae*, som eljest ofta placeras i annat sammanhang. Allra störst är dock den femte gruppen; till den hör *Polycarpicae* och alla grupper som kan tänkas härstamma därifrån, d.v.s. inte bara åtskilliga andra ordningar av de gamla dialypetalerna utan även flera sympetalordningar och dessutom samtliga monokotyledoner. Särskilt när det gäller monokotyledonernas försvinnande som en egen grupp känner man sig något tveksam; de utgör ju dock en så relativt enhetlig och väl avgränsad enhet, att det väl hade varit skäl att behålla dem som en separat avdelning.

I den speciella skildringen av de lägre systematiska enheterna är framställningen även i andra delen relativt kortfattad i fråga om texten, men talrika illustrationer (ej mindre än 1920 figurer), däribland många diagram och även anatomiska avbildningar, ger ett värdefullt komplement. Beträffande en familj, *Orchidaceae*, måste nog den speciella framställningen betecknas som ofullständig, då den huvudsakligen uppehåller sig vid de i Frankrike förekommande släktena, medan de viktiga tropiska grupperna knappast behandlas. I en del fall har också de senaste forskningsresultaten ej kommit med i framställningen: Bland konifererna upptages givetvis *Metasequoia*, men den senare parallellen, det år 1958 beskrivna släktet *Cathaya*, omnämnes ej, och en karta över utbredningen av *Nothofagus* medtager ej de i senare tid upptäckta intressanta förekomsterna på Nya Guinea och Nya Kaledonien. Bland embryosäcktyperna upptages även *Anthemis*-typen, enligt nyare undersökningar mycket problematisk, och en 4-kärnig embryosäck, som anses förekomma hos *Tulipa* i vissa fall; denna uppgift beror på ett missförstånd. Med det stora stoff som samlats är det dock givetvis lätt hänt att det kan bli enstaka luckor och inadvertenser.

Chadefaud och Emberger har med det föreliggande verket åstadkommit ett imponerande arbete; även om man som rec. ibland känner sig en smula oppositionell beträffande angiospermsystematiken, måste man erkänna den värdefulla tillgång som verket utgör som handbok och uppslagsbok. Dess första del bör också vara en god handledning för den som undervisar i kryptogamernas morfologi och systematik på högre stadier.

H. Hjelmqvist

M. G. STÅLFELT: Växtekologi. Svenska Bokförlaget. Stockholm. 1960. 444 s.

Goda läroböcker är alltid efterlängtade. Inte minst i växtekologi har behovet av en sammanfattande lärobok varit skriande vid den lägre undervisningen i botanik. En lärobok på svenska med innehållet anpassat efter svenska förhållanden är ju idealisk. Stålfelt har haft dessa synpunkter för ögonen, och man har med stort intresse tagit del av hans bok.

Sammanfattningsvis får man säga, att boken fyller ett stor tomrum. Den kom som en välkommen present till alla botanister snart sagt. Vad som först frapperar är den trevliga lättlästa stilen, som gör boken mera njutbar än läroböcker i allmänhet. Förf. visar sig verkligen behärska svenska språket, en konst, som blir allt sällsyntare.

Alla kan alltså med god behållning för egen upplysning och forskning läsa boken. Förf:s största intresse har samlats kring människans ingrepp och omdanande verksamhet, och det är kanske främst det som gör boken till en värdefull litteratur för en vid läsekrets. Speciellt kap. 18 kommer nog att läsas flitigt. De historiska återblickarna är inte de minst läsvärda i boken. De ofta förekommande anknytningarna till jordbruk och andra praktiska näringar håller också intresset vid makt.

Vilket auditorium boken närmast riktar sig till, är kanske svårare att avgöra. För 2-betygsstudenter är den nog i största laget. Innehållet är synnerligen rikhaltigt och visar, vilken oerhört omfattande beläsenhet förf. innehar inom ämnet och närliggande gebit. Han besitter också en god artkännedom.

Det man vid studiet därnäst stöter på, är dispositionen. Den har i varje fall recensenten haft svårt att få ett grepp om. Den röda tråden tappar man bort ibland. De korta sammanfattningar, som bör höra till varje kapitel och som skall ge en översikt av innehållet där och anknyta till de andra kapitlen, drunknar på något vis i den övriga texten. Rubriktyperna är också ibland förvillande, på s. 214 är t.ex. rubrikerna Vegetation, Klimat och Jordmån mera framträdande än överrubriken Humida jordmåner i arktiskt-alpina områden.

För dem, som önskar fördjupa sig i något speciellt ämne finns goda litteraturanvisningar. Kanhända förvånar man sig över att så pass litet litteratur citeras från de senare åren.

Det, som man sedan vid en hastig överblick lägger märke till, är illustrationerna. Fotografierna är av växlande kvalité och ofta för små till formatet för att ge en god uppfattning om förhållandena, i varje fall när det gäller områden som läsaren är helt obekant med.

Förf. använder nästan genomgående termer och fackuttryck utan att förklara dem eller också kommer förklaringen vid ett senare tillfälle, t.ex. gyttja, dy och lyxkonsumtion. Benämningen mikroorganismer borde ha definierats. Jag skulle tro, att man ännu inte har en av alla accepterad definition. På s. 247 skiljer förf. på mikroorganismer och alger, men är alla icke mikrobiologer av den uppfattningen?

Den ekonomiska terminologien, ränteavkastning, kapitaluttag, förskingring m.m. är intressant och måste uppskattas av vår tids ekonomiskt sinnade studenter.

I texten saknas ibland hänvisningar till figurer, t.ex. i kap. 14. Här rör

det sig om fotografier, men på s. 319 står ett diagram, som till synes ej är omnämnt i texten. Det är kanske inte alltid nödvändigt att hänvisa men i recensentens tycke alltid korrektast.

Förf. gör upp översikter i tabellform över svåröverskådliga sammanhang, t.ex. kolsyrans kretslopp, förnans nedbrytning m.m. De är mycket lärorika. Ibland verkar de ganska teoretiska, ex. fig. 2, eller svårlästa, ex. fig 17—18 och tab. 99, för ett ovant öga.

Tryckfelen är beundransvärt få. Sanddyner stavas med ddd och fodret med ett extra r, en bokstav är överhoppad o.s.v., men ingenting av detta stör vid normal genomläsning. Utom möjligen ordet Clenothrix, som väl fömodligen skall vara Crenothrix men som också kan betyda Cladothrix. Avdelningar av ord i stil med Op-hioglossum, hydr-oxyl eller bakteri-opurpurin ser litet lustiga ut. Kommateringen följer sina egna lagar.

Boken är synnerligen späckad med sakuppgifter och så vittomfattande inom sitt gebit, att man nog kan förutsäga, att den kommer att användas som en populär handbok i lika hög grad som en lärobok.

ASTA ALMESTRAND

S. F. BLAKE: Geographical guide to the floras of the world. Part II. Western Europe. U. S. Dept. of Agriculture. Miscell. publ. 797. Washington, D.C., 1961. 742 s. $2,75.

Medan den år 1942 utgivna första delen av föreliggande arbete behandlade de främmande världsdelarna, är del II begränsad till Europa, närmare bestämt de nordiska länderna, Storbrittannien, Frankrike, Spanien och Portugal, Belgien, Nederländerna och Luxemburg, Schweiz och Italien. För dessa länder ger den en bibliografisk förteckning över numera användbara allmänt floristiska arbeten, även sådana som endast behandlar mindre områden av landet i fråga. Också arbeten om ekonomiskt viktiga växter och om inhemska växtnamn är medtagna, samt även bibliografiska skrifter. På grund av de talrika arbeten som utgivits om de berörda områdena är förteckningen mycket omfattande Man måste ge sitt erkännande åt att förf., trots att han är amerikan och alltså rör sig på främmande mark, kunnat göra listan så fullständig som den är; han har bl.a. besökt de större botaniska biblioteken i Europa och haft många medhjälpare i de olika länderna, i Sverige har G. Haglund, T. Hasselrot och E. Hultén medverkat.

För den som önskar sätta sig in i floran i ett område, större eller mindre, inom den behandlade delen av Europa, ger boken värdefulla tips om litteratur, och även för växtgeografen bör den vara till nytta genom att anvisa originalkällor som ger talrika utbredningsuppgifter.

H. HJELMQVIST

Notiser

Professuren i växtbiologi i Uppsala. Den efter professor G. E. Du Rietz ledigförklarade professuren i växtbiologi vid Uppsala universitet sökes av docenterna Magnus Fries och Olle Hedberg, Uppsala, lektor fil. dr Olof Rune, Umeå, samt laborator Hugo Sjörs, Stockholm. Till sakkunniga har utsetts professorerna G. E. Du Rietz, Uppsala, och Knut Fægri, Bergen, samt statsgeologen Dr. phil. Johs. Iversen, Köpenhamn.

Doktorsdisputationer. Vid skogshögskolan disputerade skogsvet. lic. Sten Karlberg den 11 mars 1961 på avhandlingen: »Development and yield of Douglas fir [Pseudotsuga taxifolia (Poir.) Britt.] and Sitka spruce [Picea sitchensis (Bong.) Carr.] in southern Scandinavia and on the Pacific coast». Den 8 april försvarade fil. lic., M. Sc. Bhoj Raj vid Stockholms universitet avhandlingen »Pollen morphological studies in the Acanthaceae».

Utmärkelse. Fysiografiska sällskapet i Lund har utdelat Bengt Jönssons pris till fil. lic. Rolf Dahlgren, Lund.

Forskningsanslag. Vid sitt ordinarie sammanträde den 8 mars 1961 har Fysiografiska sällskapet i Lund utdelat följande anslag till botanisk forskning: Till doc. O. Almborn 1.000 kr. för utarbetande av en flora över Sydafrikas lavar; till fil. lic. L. Å. Appelqvist 1.200 kr. för studier över biosyntesen av fettsyror i mognande *Cruciferae*-frön; till fil. mag. I. Björkqvist 900 kr. för undersökning över släktet *Alisma*; till fil. mag. S.-A. Björse 350 kr. för en experimentalsystematisk undersökning inom släktet *Polygala*; till fil. lic. R. Dahlgren 600 kr. för fortsatt revision av släktet *Aspalathus*; till agr., fil. kand. H. Merker 1.000 kr. för agrobotaniska undersökningar på Lund-Landskrona-slätten; till prof. F. Nilsson 4.282 kr. för undersökningar över askorbinsyrehalten hos svarta vinbär; till fil. mag. S. Snogerup 800 kr. för fortsatt undersökning av släktet *Juncus* samt för korsningsförsök inom släktet *Cheiranthus* för fastställande av eventuella sterilitetsbarriärer mellan isolerade populationer; till kommissionen Skånes Flora 1.200 kr. för dess verksamhet under 1961. Ur Nilsson-Ehle-fonden utdelade sällskapet vidare följande belopp till botaniskt-genetiska undersökningar: Till fil. lic. S. Ellerström 2.000 kr. för undersökning av reaktionen hos några diploida kulturväxter och motsvarande artificiellt framställda autotetraploider gentemot varierande miljöbetingelser; till fil. dr S. Fröst 1.800 kr. för insamling av frömaterial av *Crepis conyzaefolia* i Alperna; till fil. kand. G. Holm 1.000 kr. för fortsatta undersökningar av alleli- och kopplingsförhållandena hos klorofyllmutationer av korn samt till biokemiska analyser i samma material; till fil. kand. G. Ising 2.100 kr. för cytologisk undersökning; till doc. A. Lundqvist 825 kr. för undersökning av inducerad självfertilitet hos råg; till fil. kand. L. Munck af Rosenschöld 1.700 kr. för undersökningar över den ärftliga variationen av olika äggviteämnen hos

frön av *Hordeum*; till prof. A. Müntzing 1.000 kr. för vissa genetiska undersökningar; till doc. N. Nybom 3.000 kr. för cytogenetiska studier inom släktet *Rubus*; till fil. kand. G. Persson 1.600 kr. för analys av finstrukturen i muterade segment hos korn samt till fil. mag. J. Sjödin 1.300 kr. för cytogenetisk analys av inducerade mutationer hos *Vicia faba*.

Vetenskapsakademien har d. 11 mars 1961 utdelat bl.a. följande anslag från Hierta-Retzius' fond för vetenskaplig forskning: Till doc. O. Almborn, Lund, 1.500 kr. för studier i herbarierna i London och Paris; till fil. lic. B. Berglund, Lund, 3.000 kr. för studier av senkvartär vegetationshistoria i sydvästra Sverige; till fil. lic. S. Ellerström, Svalöv, 1.980 kr. för studier över morfologisk och fysiologisk effekt av kromosomfördubbling hos råg; till fil. mag. T. Ingmar, Uppsala, 3.000 kr. för fullbordande av en undersökning av ett myrområde i norra Uppland; till fil. mag. B. Lindahl, Uppsala, 5.000 kr. för studier av inverkan av vissa föreningar på växternas fotosyntes; till doc. Britta Lundblad, Stockholm, 2.270 kr. för paleobotaniska studier; till fil. mag. S. Pekkari, Uppsala, 3.000 kr. för vattenväxtundersökningar i norra Bottenviken; till fil. lic. E. Sjögren, Uppsala, 2.000 kr. för undersökningar rörande bryofytsamhällenas sociologi och miljökrav; till fil. lic. V. Stoy, Svalöv, 1.000 kr. för undersökningar över sambandet mellan fotosyntes och produktion av växtmaterial av varierande konstitution; till fil. lic. K. Thomasson, Uppsala, 3.000 kr. för herbariestudier och insamling av alger i Frankrike. Ur Hierta-Retzius' stipendiefond har akademien vidare utdelat 5.000 kr. till doc. M. Wærn, Uppsala, för undersökningar av röd- och brunalgskrustor vid Skandinaviens kuster och 2.000 kr. till fil. dr E. Steen, Uppsala, för studier av mellaneuropeisk gräsmarksforskning.

Matematisk-naturvetenskapliga fakulteten vid Lunds universitet har ur P. O. Lundells fond för jordbruksvetenskapliga undersökningar utdelat ett anslag å kr. 1.080 till prof. H. Burström och assistent L.-O. Björn för undersökningar över tillväxt och klorofyllbildning hos isolerade rötter av korn samt ur Anna och Svante Murbecks minnesfond 1.000 kr. till fil. mag. E. Kjellqvist för insamling av *Festuca rubra*-material i Danmark och Norge och 1.400 kr. till fil. mag. B. Nordenstam för studier över släktet *Euryops* i utländska herbarier.

Av Int. Federation of University Women har fil. dr Camilla Odhnoff tilldelats ett stipendium å 2.000 dollar för studier i U.S.A. över inverkan av tillväxtsubstanser på differentieringen hos växter.

Lunds Botaniska Förenings stipendier. Lunds Botaniska Förening har ur jubileumsfonden utdelat 450 kr. till fil. stud. B. Sjöstedt för inventering av floran i Lövestads socken samt ur Murbeckska fonden 450 kr. till amanuens S.-B. Svensson för studier vid Institut für Allgemeine Botanik, Eidgen. Techn. Hochschule, Zürich.

ANVISNINGAR FÖR FÖRFATTARE I BOTANISKA NOTISER

Tidskriften är öppen för föreningens medlemmar. Manuskript insändas till Botaniska Notisers redaktion, Botaniska Museet, Lund. Korrespondens angående tidskriftens expedition ställes till Lunds Botaniska Förening, Box 41, Lund.

Uppsatser böra ej överskrida 20 trycksidor. Redaktören kan dock medge fri tryckning upp till 2 ark. Överskjutande antal sidor betalas av författaren.

Avhandlingar, skrivna på svenska, böra åtföljas av en resumé på engelska eller tyska. Latinska växtnamn och sådan text som skall särskilt poängteras understrykes i manuskriptet en gång.

Figurförklaringar och litteraturförteckning sammanföras i ordning på särskilda ark, bifogade manuskriptet. Figurer numreras med arabiska siffror, delfigurer betecknas med bokstäver. Noter böra i görligaste mån undvikas.

Manuskript, skrivet på främmande språk, skall vara granskat av sakkunnig språkman, varom meddelande göres till redaktören.

Korrigeringskostnader, som överskrida 10 % av sättningskostnaden, betalas av författaren.

Författaren erhåller 100 separat (utan omslag) avgiftsfritt; separat därutöver samt ev. omslag betalas av författaren; av kortare meddelanden, recensioner etc. lämnas separat endast efter överenskommelse.

INSTRUCTIONS FOR CONTRIBUTORS TO BOTANISKA NOTISER

The journal is open to members of the Society. Manuscripts should be sent to The Editor of Botaniska Notiser, Botanical Museum, Lund, Sweden.

A paper should not exceed 20 printed pages; authors will be billed at cost for overrun.

Latin plant names and words or sentences to be emphasized should be underlined once and will be italicized.

Tables should be written on separate sheets and accompanied by explanatory headings. Figure legends and references should be written on separate sheets. Figures should be numbered with Arabic numerals. If in several parts, the single parts should be indicated by letters. Foot-notes should be avoided.

The author will be charged expenses for corrections exceeding 10 % of the typesetting costs.

The author will receive 100 reprints (exclusive of covers) free of charge; reprints exceeding this number as well as covers are paid by the author. The total number wanted should be indicated on the first galley proof.

Exchange of Botaniska Notiser may in certain cases be arranged with foreign institutes. Applications and exchange publications should be addressed to the University Libraray, Lund, Sweden.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Utgiven den 15 juni 1961

LUND 1961
CARL BLOMS BOKTRYCKERI A.-B.